**T. C.**
**MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# MAKİNE TEKNOLOJİSİ

# EMNİYETLİ BAĞLAMA ELEMANLARI 2

**521MMI174**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ..... iii
GİRİŞ ..... 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 ..... 3
1. PERNO ..... 3
1.1. Tanımı ve Kullanıldığı Yerler ..... 3
1.1.1. Tanımı ..... 3
1.1.2. Kullanıldığı Yerler ..... 3
1.2. Pernoların Sınıflandırılması ..... 4
1.3. Perno Gereçleri ..... 7
1.4. Pernoların Üretim Biçimleri ..... 7
1.5. Pernolara Ait TS Çizelgeleri ..... 8
1.5.1. Orta Başlı Perno ..... 8
1.5.2. Bombe Başlı Perno ..... 9
1.5.3. Yassı Başlı, Vidalı Perno ..... 10
1.5.4. Kesik Başlı, Vidalı Perno ..... 10
1.5.5. Pahlı Başlı, Vidalı Perno ..... 11
1.6. Pernoların Standart Gösterilmesi ..... 12
1.6.1. Perno Çiziminde TS Çizelgelerinin Önemi ..... 12
1.6.2. Standartlara Göre Perno Ölçülerinin Tespiti ..... 12
UYGULAMA FAALİYETİ ..... 13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ..... 19
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 ..... 21
2. PİM ..... 21
2.1. Tanımı ve Kullanıldığı Yerler ..... 21
2.1.1. Tanım ..... 21
2.1.2. Pimlerin Kullanıldığı Yerler ..... 21
2.2. Pimlerin Sınıflandırılması ..... 23
2.2.1. Silindirik Pimler ..... 25
2.2.1.1. Silindirik Pim Çeşitleri ..... 25
2.2.1.2. Silindirik Pimlerin Montajı ..... 26
2.2.2. Yivli Silindirik Pimler ..... 27
2.2.2.1. Yiv ..... 27
2.2.3. Konik Pimler ..... 28
2.2.3.1. Çeşitleri ..... 28
2.2.3.2. Konik Pimin Montajı ..... 30
2.2.4. Yay Tipi Pimler ..... 30
2.2.5. Vidalı Pimler ..... 31
2.3. Pim Gereçleri ..... 31
2.4. Pimlerin Üretim Biçimleri ..... 32
2.5. Pimlere Ait TS Çizelgeleri ..... 32
2.5.1. Silindirik Düz Pim ..... 33
2.5.2. İç Vidalı Silindirik Pim ..... 34

2.5.3. Dıştan Vidalı Konik Pim ..... 35
2.5.4. Havşa Başlı Yivli Pim ..... 36
2.5.5. Yivli Pim ..... 37
2.6. Pimlerin Standart Gösterilmesi ..... 38
2.6.1. Pim Çiziminde TS Çizelgelerinin Önemi ..... 38
2.6.2. Standartlara Göre Pim Ölçülerinin Tespiti ..... 38
UYGULAMA FAALİYETİ ..... 39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ..... 45
MODÜL DEĞERLENDİRME ..... 47
CEVAP ANAHTARLARI ..... 49
KAYNAKÇA ..... 54

# AÇIKLAMALAR

| | |
|---|---|
| **KOD** | **521MMI174** |
| **ALAN** | **Makine Teknolojisi** |
| **DAL/MESLEK** | **Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı** |
| **MODÜLÜN ADI** | **Emniyetli Bağlama Elemanları 2** |
| **MODÜLÜN TANIMI** | Perno ve pimin kullanım yerleri ile görevlerinin anlatıldığı, teknik resimlerinin çizimlerinin gösterildiği öğrenme materyalidir. |
| **SÜRE** | 40/24 |
| **ÖN KOŞUL** | 10. sınıf ortak alan derslerinin modüllerini almış olmak. |
| **YETERLİK** | Perno ve pim çizmek |
| **MODÜLÜN AMACI** | **Genel Amaç**<br>Bu modül ile gerekli ortam, araç ve gereçler sağlandığında, perno ve pim ile ilgili TS-ISO standartlarından bilgi alabilecek ve çizimlerini teknolojisine uygun olarak yapabileceksiniz.<br><br>**Amaçlar**<br>1. TS-ISO standart çizelgelerinden perno ile ilgili gerekli bilgileri alabilecek ve değerlere göre resimlerini doğru olarak çizebileceksiniz.<br>2. TS-ISO standart çizelgelerinden pime ait gerekli bilgileri alabilecek ve değerlere göre resimlerini doğru olarak çizebileceksiniz. |
| **EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI** | **Ortam:** Teknik resim çizim ortamı<br>**Donanım:** Resim masası, çizim araç ve gereçleri, ölçme ve kontrol araç gereçleri, perno ve pim örnekleri, bilgisayar donanımı, projeksiyon veya tepegöz |
| **ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME** | Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz.<br>Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir. |

# GİRİŞ

**Sevgili Öğrenci,**

Günümüzde teknolojinin her geçen gün değişmesi ve ilerlemesi neticesinde, teknolojik gelişmelerin takip edilmesi bir zorunluluk olmuştur.

Yıllar arasında bir kıyas yapacak olursak 20-30 yıl önce ulaşımda kara trenleri kullanılırken günümüzde, hızlı trenler kullanılmaya başlanmıştır. Uçağa binmek bir zamanlar hayal iken şu anda hemen hemen her ile uçak seferleri düzenlenmektedir.

Sadece ulaşım araçları değil imalatın her alanında, tasarımından imalatına kadar dikkatli çalışma ve uygun parça kullanımı büyük önem taşımaktadır. Özellikle bağlama ve emniyet elemanları, kullanılan aracın insan hayatında ne büyük bir rol oynadığının bilinmesiyle ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde teknolojiyle beraber gelişen tezgâh, araç ve gereçlerle, düzgün, sağlam, nitelikli ve emniyetli bağlama elemanları üretilmektedir. Bu elemanların isimleri de, şekilleri de, malzemeleri de, yapımı da standartlaştırılmış ve piyasada her zaman ve çok ucuza bulunabilmektedir.

Elinizdeki modül; perno ve pimin ne oldukları ve ne işe yaradıkları, çeşitleri, gereçleri, üretim biçimleri, TSE–ISO çizelgeleri, standart çizimleri, birleştirme uygulamaları ve kontrolleri konularında sizlere teknik bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlamaktadır.

Bu modülü başarıyla tamamladığınızda, makine teknolojisi alanına ait üretim yapan işletmelerde, makinelerin emniyete alınma yöntemlerini daha iyi görecek, tanıyacak ve erken müdahale edebileceksiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Teknik resim çizim ortamı veya BDT (bilgisayar destekli tasarım) ortamı sağlandığında ihtiyaç olunan pernoyu, teknik resim ve TS (Türk Standartları) kurallarına uygun olarak çizebilecek ve ölçülendirme yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Perno çeşitlerini TS çizelgelerini araştırınız.
- Pernoların kullanım amaçlarını ve şekillerini araştırınız.
- Pernolarda kullanılan gereçleri ve özelliklerini araştırınız.
- Perno üretim biçimi hakkında bilgi toplayınız.

# 1. PERNO

## 1.1. Tanımı ve Kullanıldığı Yerler

### 1.1.1. Tanımı

Perno, makine, aparat ve mekanizmalarda, parçaların genellikle hareketli birleştirme yapmaya ve çözülebilir şekilde birbirine bağlanmasına yarayan, silindir gövdeli ve çeşitli şekillerde yapılan makine elemanlarıdır. Şekil bakımından silindirik pimlere benzer.

### 1.1.2. Kullanıldığı Yerler

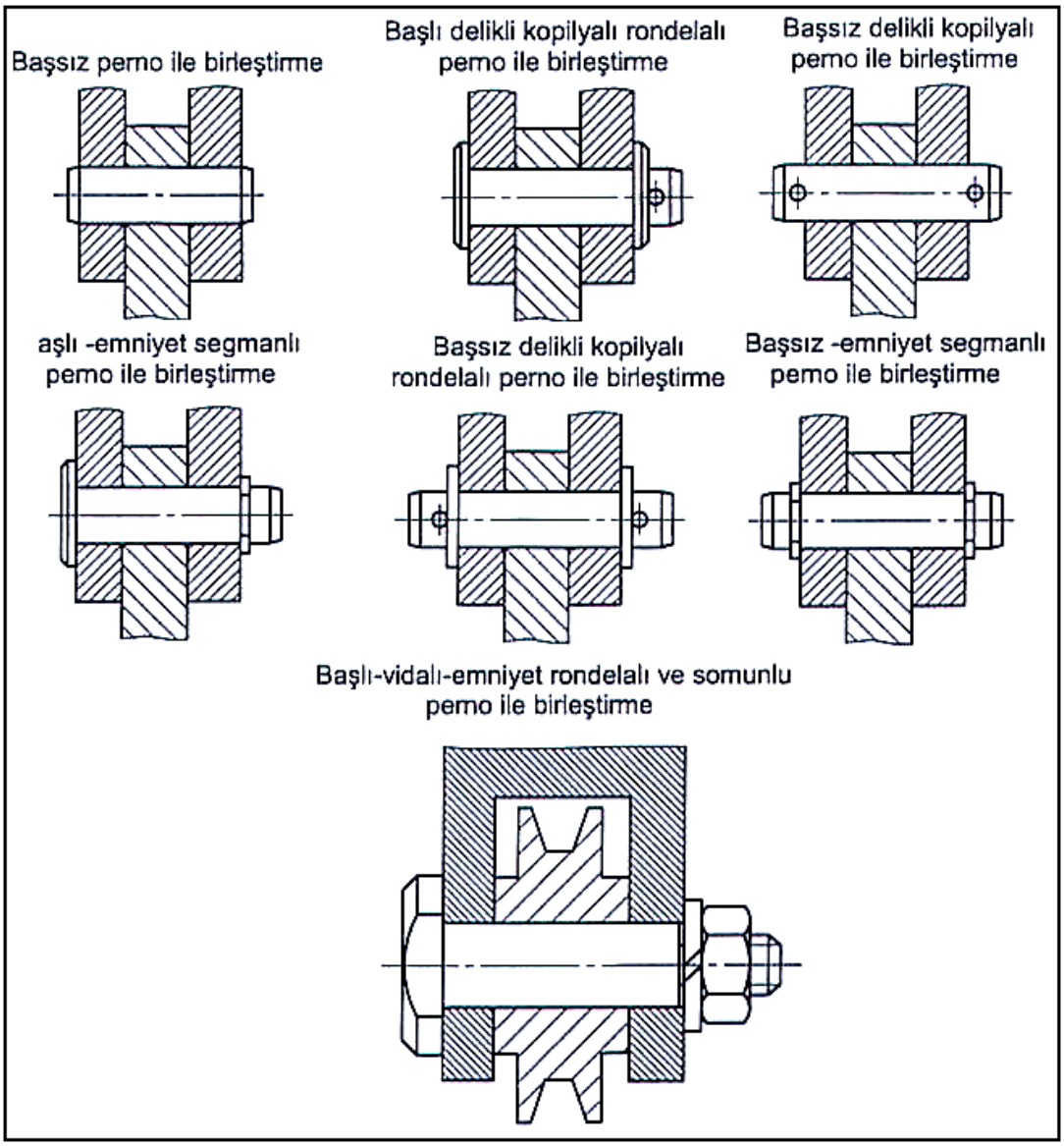
Hareketli birleştirme yapmaya yarayan pernolar mafsallı birleştirmelerde, makaralarda çok kullanılır. Pernolar genel olarak makine imalatında, lokomotiflerde, vagon yapımında, madencilikte, motorlu taşıt yapımında ve kaldırma iletme makinelerinde kullanılır.

Pernoları genellikle, motor veya makinelerin oynak olarak birleştirilmiş yerlerinde görebilmek mümkündür.

Pernolar montaj resimlerinde çeşitli görünüşlerle ifade edilebilir. En önemli görünüş, perno şeklini ve takılışını gösteren görünüştür. Genellikle kesit alınarak çizilir. Dolu parça olduğu için perno taranmaz. Üzerinde bulunabilecek delikler için kısmi kesit alınabilir.

Şekil 1.1'de pernolu montaj resimlerinden bazı örnekler verilmektedir.

Montaj resimlerinde pernoların kendiliğinden sökülmemesi için emniyete alınması gerekir. Bu amaçla rondela, kopilya, vida veya segman kullanılır.




**Şekil 1.1: Pernolu birleştirmeler**

## 1.2. Pernoların Sınıflandırılması

Pernolar biçimlerine göre sınıflandırılmıştır. Aşağıdaki biçimleri mevcuttur:

**Kaba işler için:**

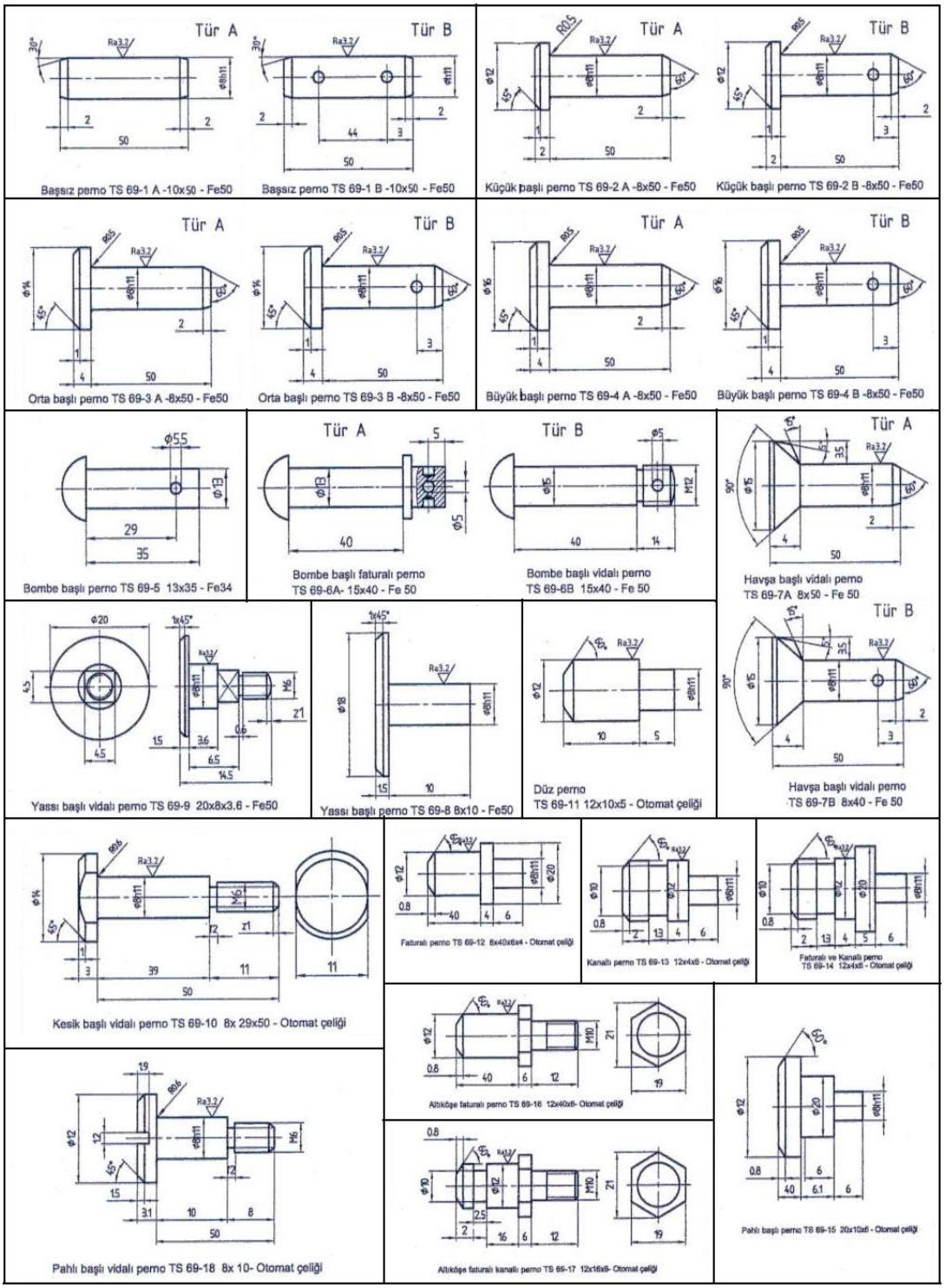
- Başsız pernolar
- Küçükbaşlı pernolar
- Orta başlı pernolar
- Büyük başlı pernolar
- Bombe başlı ve delikli pernolar

- Bombe başlı, faturalı ve vidalı pernolar
- Havşa başlı pernolar
- Yassı başlı pernolar
- Yassı başlı ve vidalı pernolar
- Konik başlı ve vidalı pernolar

**İnce işler için:**
- Düz pernolar
- Faturalı pernolar
- Kanallı pernolar
- Faturalı ve kanallı pernolar
- Pahlı başlı pernolar
- Altıköşe faturalı ve vidalı pernolar
- Altıköşe faturalı, vidalı ve kanallı pernolar
- Pahlı başlı ve vidalı pernolar
- Başsız ve vidalı pernolar

Pernolar TS 69'a göre şekil ve ölçü bakımından standartlaştırılmıştır.

Pernoların şekil ve ölçülendirilmesi Şekil 1.2'de gösterilmiştir.




**Şekil 1.2: Çeşitli perno resimleri**

## 1.3. Perno Gereçleri

Pernolar standartlara göre 9S20K (otomat çeliği ve Fe50) çeliğinden, akma çelikleri ve yay çeliğinden yapılır. Ayrıca C35-C15-C15Cr3-16MnCr5 vb. sementasyon çeliğinden yapılabilir ve setleştirilebilir. Isıl işlem uygulanmış pernolarda sertlik değeri 55-60 Rc olmalıdır. Özel durumlara göre bakır, nikel, krom veya kadmiyum kaplama veya fosfatlama yapılır. Kaplama TS 149'a uygun olmalıdır.

Pernolar yaptıkları işe göre sıkı veya döner geçme olarak takılabilir. Boyutlara uygulanacak toleranslar, ilgili föylerde belirtilmiştir (bk. TS 69 föyleri). Standart pernolarda çap toleransı h11'dir. Deliklerdeki tolerans duruma göre D9, D11, C11, B11 ve A11 toleransları uygulanır. Belirtilmeyen toleranslar için TS 1980-1, EN ISO 22768-1 standartlarında verilen genel toleranslar geçerlidir.

Perno yüzeyleri TS 80 ve TS 971 standartlarına uygun orta kaba kalitede yapılır.

## 1.4. Pernoların Üretim Biçimleri

Pernolar, seri üretim makinelerinde (otomat tezgâhları, revolver vb.) CNC torna (Resim 1.1) tezgâhlarında yapılır. Pernoların, baş kısımları, faturalı kısımları ve pah kısımları, preslerde kalıplar aracılığıyla basılarak da yapılabilir.

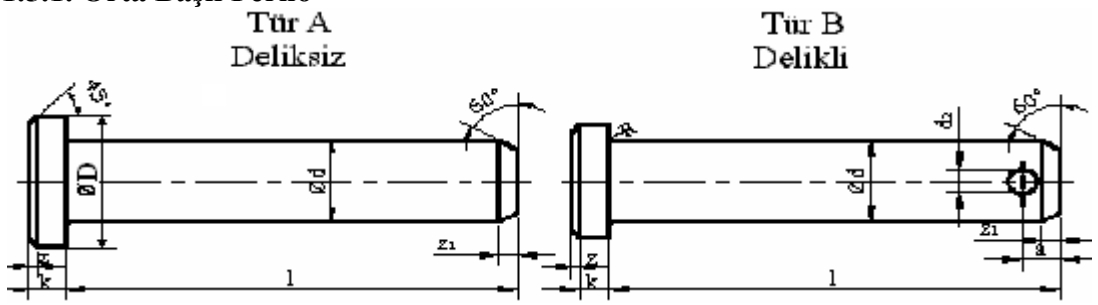
Pernoların yüzeyleri temiz ve düzgün olmalıdır. Üzerinde çapak, tufal, karıncalanma, çizik, yara bere, çukurluk, pas vb. kusurlar bulunmamalıdır.

**Resim 1.1: Otomat, CNC, torna, pres tezgâhları**

## 1.5. Pernolara Ait TS Çizelgeleri

Aşağıda bazı perno çizelgeleri şekil ve standart gösterimleriyle verilmiştir.

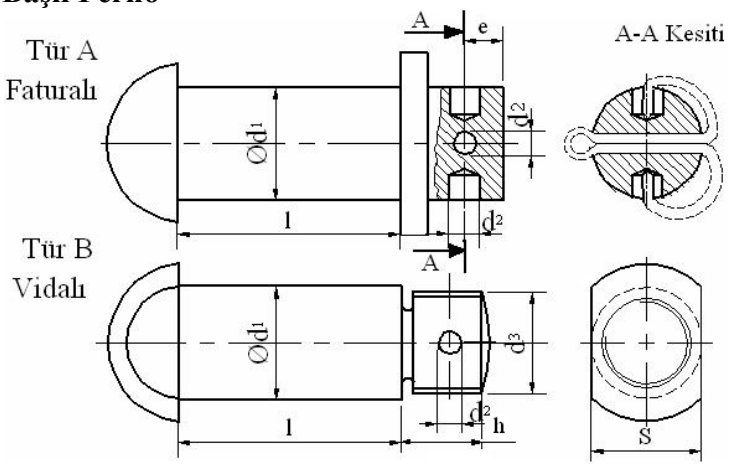
### 1.5.1. Orta Başlı Perno




| d | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 26 | 28 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D | 10 | 11 | 14 | 16 | 20 | 22 | 24 | 26 | 30 | 32 | 35 | 36 | 38 | 40 |
| k | 3 | | 4 | | 5 | | | | 6 | | 7 | | | |
| z | 0,5 | | 1 | | 1,5 | | | | 2 | | | | | |
| R | 0,5 | | | | 1 | | | | | | | | | |
| $z_1$ | 1 | 1,2 | 2 | | 2,5 | | | 3 | | | 4 | | | |
| $d_2$ | 1,5 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | | | 5 | | | 6 | | | |
| a min | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | | | 6,5 | | | 8 | | | |
| l | Genellikle uygulanan boylar | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| 105 | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 | | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | | | | | | | | | | | | | | |
| 145 | | | | | | | | | | | | | | |
| 150 | | | | | | | | | | | | | | |

**Şekil 1.3: Perno TS 69/3**

### 1.5.2. Bombe Başlı Perno

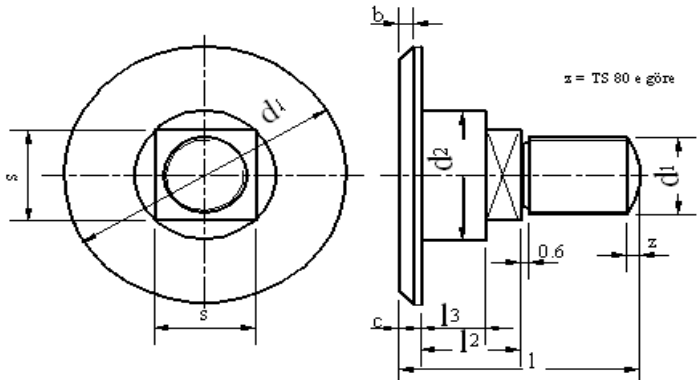



| Türü | d1 | Tolerans | l ± 1 | d2 | d3 | e ±1 | h ± 1 | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 15 | +0,3 -0,6 | 28, 32, 40, 45 | 5 | | 5 | | |
| B | | | | | M12 | | 14 | 19 |
| A | 19 | +0,3 -0,6 | 34, 38, 43, 48, 52, 60, 105, 125, 145, 165 | 6 | | 6 | | |
| B | | | | 5 | M16x1,5 | | 16 | 24 |
| A | 22 | +0,5 -0,3 | 34, 38, 43, 48, 52, 57, 60, 66 | 6 | | 6 | | |
| B | | | | 5 | M18x1,5 | | 16 | 27 |
| A | 25 | +0,3 -0,8 | 48, 65, 110, 130, 150, 170, 190, 210, 230 | 6 | | 6 | | |
| B | | | | | M22x1,5 | | 16 | 32 |
| A | 28 | +0,4 -0,8 | 43, 48, 52, 57, 75, 83, 215, 235, 255, 275 | 6 | | 8 | | |
| B | | | | | M24x2 | | 20 | 36 |
| A | 32 | +0,5 -0,8 | 43, 48, 52, 57, 83, 215, 235, 255, 275 | 6 | | 8 | | |
| B | | | | | M27x2 | | 20 | 41 |

**Önemli Not:** Belirtilmeyen hususlarda ve biçimlendirmede yapımcı serbesttir.

**Şekil 1.4: Perno TS 69/6**

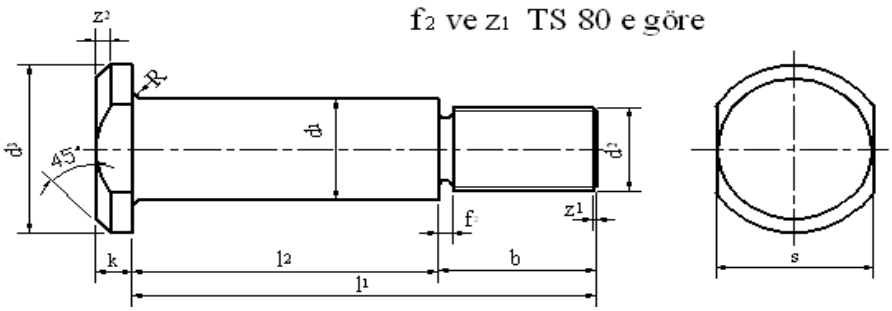
### 1.5.3. Yassı Başlı, Vidalı Perno




| d1 | d2 | l3 | d3 | l1 | l2 | s | b | c |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | 6 | 3,6 | M4 | 11,2 | 6,5 | 4,5 | 1x45° | 1,5 |
| 20 | 8 | | M6 | 14,5 | | 7 | | |
| 22 | 10 | | | 16 | | | | |
| | | 4,1 | | | 7 | | | |

**Şekil 1.5: Perno TS 69/9**

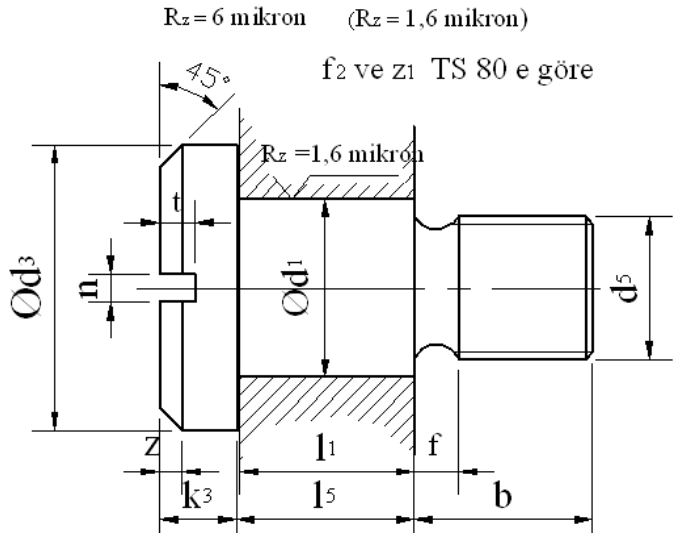
### 1.5.4. Kesik Başlı, Vidalı Perno




| **d1** | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **b** | 11 | 14 | 17 | 20 | | | 25 | | 29 | | 36 |
| **d2** | M6 | M8 | M10 | M12 | | | M16 | | M20 | | M24 |
| **d3** | 14 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 33 | 36 | 40 | 44 |
| **k** | 3 | 4 | | | 4,5 | 5 | | 5,5 | 6 | | 8 |
| **R** | 0,6 | | | | | 1 | | | | | |
| **s** | 11 | 13 | 17 | 19 | 22 | 24 | 27 | 30 | 32 | 36 | |
| **z2** | 1 | | 1,6 | | | 2 | | | | | |
| **l1 (arası)** | 16<br>50 | 16<br>50 | 16<br>65 | 20<br>65 | 20<br>75 | 25<br>80 | 22<br>80 | 22<br>85 | 30<br>100 | 40<br>100 | 40<br>100 |

**Şekil 1.6: Perno TS 69/10**

## 1.5.5. Pahlı Başlı, Vidalı Perno

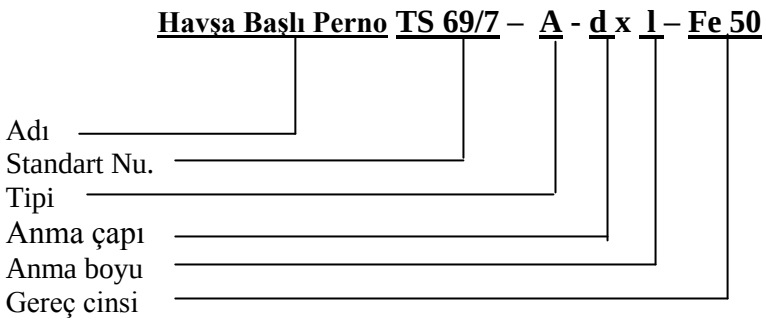



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$d_1$** | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| **b** | | | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| **$d_5$** | | | M2 | M3 | M4 | M5 | M6 | M8 | M10 |
| **$d_3$** | | | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| **$k_3$** | | | 1,2 | 1,8 | 2,4 | 2,7 | 3,1 | 3,8 | 4,6 |
| **z** | | | 0,5 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,3 |
| **n** | | | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 |
| | Tolerans | | +0,20, +0,06 | | | | +0,31, +0,06 | | |
| **t** | min. | | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,9 | 2,3 |
| | maz. | | 0,8 | 1,15 | 1,5 | 1,6 | 1,9 | 2,4 | 2,8 |
| $l_1$ | $l_5$ | Tolerans | Genellikle Uygulanan Boylar | | | | | | |
| 1 | 1,1 | +0,05<br>0 | | | | | | | |
| 1,2 | 1,3 | | | | | | | | |
| 1,5 | 1,6 | | | | | | | | |
| 2 | 2,1 | | | | | | | | |
| 2,5 | 2,5 | | | | | | | | |
| 3 | 3,1 | +0,1<br>0 | | | | | | | |
| 4 | 4,1 | | | | | | | | |
| 5 | 5,1 | | | | | | | | |
| 6 | 6,1 | | | | | | | | |
| 8 | 8,1 | | | | | | | | |
| 10 | 10,1 | | | | | | | | |
| 12 | 12,1 | | | | | | | | |
| 16 | 16,1 | | | | | | | | |

**Şekil 1.7: Perno TS 69/18**

## 1.6. Pernoların Standart Gösterilmesi

Pernolar TS 8201 standardı esas olmak üzere ilgili standartlarında aşağıdaki gibi gösterilir.




**Örnek:**

Anma çapı d=16, boyu l=50, Fe50'den yapılmış, tip A, orta başlı pernonun kısa gösterilişi aşağıdaki gibidir.

**Orta Başlı Perno TS 69/3 – A 16x50 – Fe50**

### 1.6.1. Perno Çiziminde TS Çizelgelerinin Önemi

Perno imalatında veya satın alınmasında pim standartlarının bilinmesi gerekir. Pernolar anılırken (d) çapı ile standart numarası verilmelidir. Örnek: Havşa Başlı Perno TS 69/7 – A 20x70 – Fe 50

Bu standarda uyan perno üretici tarafından, TS çizelgelerinden tespit edilir. Alıcıya bu çizelge normlarındaki ölçülere uyarak pernoyu üretir veya verir. Bu çizelgelere uyulmadığı takdirde kullanılan perno, kullanım yerine uyum sağlamayacaktır**.**

### 1.6.2. Standartlara Göre Perno Ölçülerinin Tespiti

Yukarıdaki örnek ele alındığında, Havşa Başlı Perno TS 69/7 – A 20x70 – Fe 50 olarak gösterilmiştir. Burada ilk önce standartlardan TS 69/7 çizelgesinin yaprağı açılır. Bu pernonun tipi (A) olacak. Buradaki 20 rakamı pernonun (d) çapıdır. Tabloda (d) satırından 20 ölçüsünü bulunur. 20 ölçüsünün bulunduğu sütun aranan pernonun gerekli olan ölçülerini belirler. Burada, (D) çapı: perno başının çapı, (g): tırnak genişliği, (k): perno başı boyu, (z1): havşa boyu, (l): perno boyudur. Perno çizimi yapılırken bu ölçüler kullanılarak çizim yapılır. En son olarak da pernonun malzemesinin Fe 50 olduğu antetlerde belirtilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ-1

- TS çizelgelerinden - Havşa Başlı Perno TS 69/7 – B 12x50 – Fe 50 - standardı ile gösterilen pernoya ait boyutları tespit ediniz.
- Eksen üzerinde pernoya ait önden görünüşünü çiziniz.
- Sol yan görünüşünü çiziniz.
- Ölçülendirilmesi gereken boyutları ölçülendiriniz.

İşlem basamakları ve önerileri dikkate alarak perno konusuna ait uygulamaları yapınız.

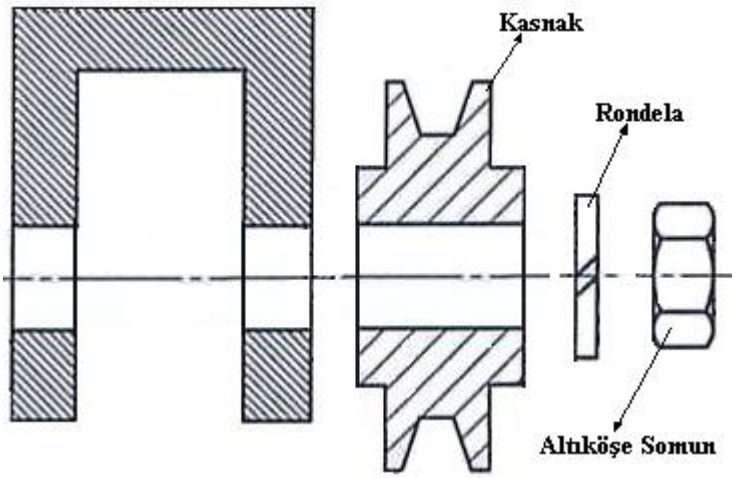
| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| ➢ TS çizelgelerinden perno çapını, boyunu ve diğer ölçülerini tespit ediniz.<br>➢ Pernoya ait ekseni çiziniz.<br>➢ Ekseni referans alarak perno çapını ve boyunu çiziniz.<br>➢ Pernonun baş kısmını çiziniz. | ➢ Çizim ortamınızı kontrol edip hazır hâle getiriniz.<br>➢ Çizim araçlarınızı ve kâğıdınızı hazırlayınız.<br>➢ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz.<br>➢ TS çizelgelerini bulundurunuz.<br>➢ Ölçüleri işaretlerken kaydırmamaya dikkat ediniz.<br>➢ Bu işaretlemeyi kurşun kalemle yapınız.<br>➢ Kâğıdın en uygun noktasını tespit ediniz.<br>➢ Resmin, kâğıtta dört kenara da eşit uzaklıkta olmasına dikkat ediniz.<br>➢ Çizdiğiniz *d* ve *l* boy ölçülerinin doğru olmasına dikkat ediniz.<br>➢ Hangi ölçüyü çizdiğinizi, TS çizelgesi üzerindeki standart gösterilişinden takip ediniz.<br>➢ Sol yan görünüş eksen merkez çizgisini tespit ediniz.<br>➢ Bu eksen üzerine gözüken çapları çiziniz.<br>➢ Tırnak boy ve genişliğini taşıyarak tespit ediniz.<br>➢ Pah ve kavis olan köşeleri TS çizelgesindeki ölçülerine uyarak çiziniz.<br>➢ Pernonun kalınlık görünüşünde görünmeyen detay varsa o bölgeden kısmi kesitini alınız.<br>➢ Görünüş üzerinde yetersiz kalıyorsa kodlayıp görünüşün yan tarafında gösteriniz.<br>➢ Kısmi kesit yetersiz kalıyorsa yarım veya tam kesit alınız (Önceki modüllerden Kesitler modülünü inceleyiniz.).<br>➢ Ölçülendirmede standart ölçü çizgileri ve okları kullanmaya dikkat ediniz. Standartlarına bakınız.<br>➢ Ölçülendirilmemiş kenar ya da çap bırakmayınız. |

**KONTROL LİSTESİ**

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| 1. Çizim için gerekli ortamı hazırlandınız mı? | | |
| 2. TS çizelgesinden gerekli tabloyu tespit ettiniz mi? | | |
| 3. Tablodan size ait ölçüleri buldunuz mu? | | |
| 4. Dikey ve yatay eksenleri kâğıdın uygun bölgesine çizdiniz mi? | | |
| 5. Aldığınız ölçülere göre d ve l ölçülerini çizdiniz mi? | | |
| 6. Sol yan görünüşü çizdiniz mi? | | |
| 7. Taşıma yaparak tırnak vb. ölçüleri tespit ettiniz mi? | | |
| 8. Pernonun sol yan görünüşünü kesit olarak gösterdiniz mi? | | |
| 9. Başka bir kesit gerekiyorsa gerekli bölgenin kesitini aldınız mı? | | |
| 10. Çizimin tamamını ölçülendirdiniz mi? | | |

## UYGULAMA FAALİYETİ-2




- TS çizelgelerinden – kesik başlı- vidalı perno TS 69/10 –16x36x55 – otomat çeliği - standardı ile gösterilen perno ile yukarıdaki şekilleri verilen kasnak, rondela ve altıköşe somun birleştirme resmini çiziniz.
- Montaj resmini tam kesit alınmış hâlde çizip taramalarını yapınız.
- Resimdeki parçaları numaralandırınız.

Verilmeyen ölçüler parçalar üzerinden alınacaktır.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| ➢ TS çizelgelerinden perno çapını, boyunu ve diğer ölçülerini tespit ediniz.<br>➢ Pernoya ait ekseni çiziniz.<br>➢ Ekseni referans alarak perno çapını ve boyunu çiziniz.<br>➢ Pernonun baş kısmını çiziniz. | ➢ Çizim ortamınızı kontrol edip hazır hâle getiriniz.<br>➢ Çizim araçlarınızı ve kâğıdınızı hazırlayınız.<br>➢ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz.<br>➢ TS çizelgelerini bulundurunuz.<br>➢ Ölçüleri işaretlerken kaydırmamaya dikkat ediniz.<br>➢ Bu işaretlemeyi kurşun kalemle yapınız.<br>➢ Kâğıdın en uygun noktasını tespit ediniz.<br>➢ Resmin, kâğıtta dört kenara da eşit uzaklıkta olmasına dikkat ediniz.<br>➢ Çizdiğiniz d ve l boy ölçülerinin doğru olmasına dikkat ediniz.<br>➢ Hangi ölçüyü çizdiğinizi, TS çizelgesi üzerindeki standart gösterilişinden takip ediniz.<br>➢ Sol yan görünüş eksen merkez çizgisini tespit ediniz.<br>➢ Bu eksen üzerine, görünen çapları çiziniz.<br>➢ Tırnak boy ve genişliğini taşıyarak tespit ediniz.<br>➢ Pah ve kavis olan köşeleri, TS çizelgesindeki ölçülere uyarak çiziniz.<br>➢ Pernonun kalınlık görünüşünde görünmeyen detay varsa o bölgeden kısmi kesitini alınız.<br>➢ Görünüş üzerinde yetersiz kalıyorsa kodlayıp görünüşün yan tarafında gösteriniz.<br>➢ Kısmı kesit yetersiz kalıyorsa yarım veya tam kesit alınız (Önceki modüllerden Kesitler modülünü inceleyiniz.).<br>➢ Ölçülendirmede standart ölçü çizgileri ve okları kullanmaya dikkat ediniz. Standartlarına bakınız.<br>➢ Ölçülendirilmemiş kenar ya da çap bırakmayınız. |

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| 1. Çizim için gerekli ortamı hazırlandınız mı? | | |
| 2. TS çizelgesinden gerekli tabloyu tespit ettiniz mi? | | |
| 3. Tablodan size ait ölçüleri buldunuz mu? | | |
| 4. Yatay ekseni kâğıdın uygun bölgesine çizdiniz mi? | | |
| 5. U şeklindeki parça ve kasnağı eksen üzerine çizdiniz mi? | | |
| 6. Pernoyu kasnak eksenine birleştirme yapacak şekilde çizdiniz mi? | | |
| 7. Rondela ve somunu birleştirme yapacak şekilde çizdiniz mi? | | |
| 8. Resmin tamamını, tam kesit aldınız mı? | | |
| **9.** Parçaları montaj sırasına göre numaralandırdınız mı? | | |

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

# ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.**

1. Pernoların kendiliğinden sökülmemesi için kullanılan yardımcı bağlantı elemanları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Rondela, ayar bileziği, pim
B) Kama, perçin, ayar bileziği
C) Rondela, kopilya, vida, segman
D) Perçin, pim

2. Pernolarla konum olarak nasıl bir birleştirme yapılır?

A) Sıkı geçme
B) Orta sıkı
C) Hareketsiz
D) Hareketli

3. Perno imalatı aşağıdaki hangi tezgâhla yapılamaz?

A) Otomat tezgâhında
B) Freze tezgâhında
C) Revolver tezgâhında
D) CNC torna tezgâhında

4. Çizim yaparken TS çizelgelerinden neden yararlanmalıyız?

A) Yaptığımız çizimin doğru olması için
B) İş sahibi öyle istediği için
C) Yasalar gereği olduğu için
D) Hepsi

5. Pernolar hangi ölçüleri verilerek anılır?

A) Çap ölçüleri
B) Baş kısmı çapı
C) (d) çap, (l) boy ölçüleri
D) Boy ölçüsü

6. Perno çizimine başlamadan önce yapılması gereken ilk şey nedir?

A) TS çizelgesini tespit etmek
B) Perno (l) boyunu çizmek
C) Perno iç çapını çizmek
D) Pernonun anma çapını tespit etmek

7. Anma çapı $d_1$= 6, boyu l= 10, C15 malzemesinden yapılmış yassı başlı pernonun standart gösterilmesi aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Yassı Başlı Perno TS 69/8
B) Perno TS 69/8 6x10
C) TS 69/8 6x10 C15
D) Yassı Başlı Perno TS 69/8 6x10 C15

8. Anma çapı $d_1$= 22, boyu $l_1$= 60, Fe50 malzemesinden yapılmış B tipi, bombe başlı pernonun standart gösterilmesi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) Bombe Başlı Perno TS 69/6 B 22x60 Fe50
B) Bombe Başlı Perno TS 69/6 B 22 Fe50
C) TS 69/6 B 22x60 Fe50
D) Perno TS 69/6 A 22x60

9. Pernoların standart gösterilmesi, aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru değildir?

A) Başsız Perno TS 69/1 B 10 Fe50
B) Faturalı Perno TS 69/12 8x40x6x4 C35
C) Düz Perno TS 69/11 12x10x5 C15
D) Altıköşe Faturalı Perno TS 69/16 10x40x6 otomat çeliği

10. Pernoların standart gösterilmesi, aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?

A) Faturalı Perno TS 69 8x40x6x4 Fe50
B) Düz Perno TS 69/11 12 C15
C) Bombe Başlı Perno TS69/6 A 15x40 Fe40
D) Havşa Başlı Perno TS 69/ 7 B Fe50

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Teknik resim çizim ortamı veya BDT (bilgisayar destekli tasarım) ortamı sağlandığında ihtiyaç olunan pimi, teknik resim ve TS (Türk Standartları) kurallarına uygun olarak çizebilecek ve ölçülendirme yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Pim çeşitlerini TS çizelgelerinden araştırınız.
- Pimlerin kullanım amaçlarını ve şekillerini araştırınız.
- Pimlerde kullanılan gereçleri ve özelliklerini araştırınız.
- Pim üretim biçimi hakkında bilgi toplayınız.

# 2. PİM

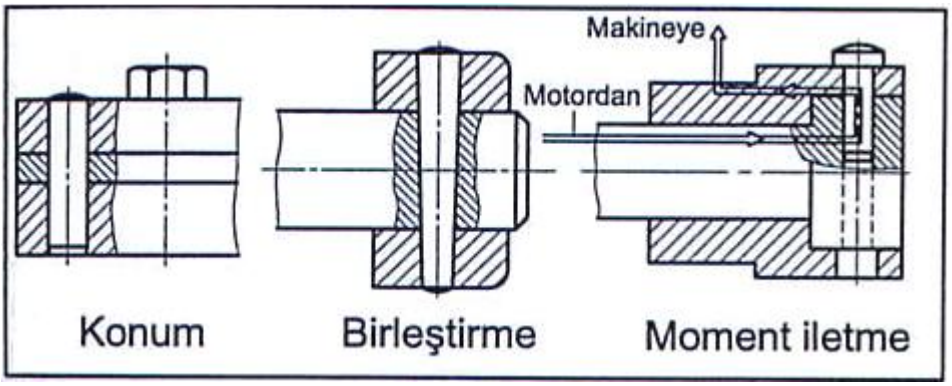
## 2.1. Tanımı ve Kullanıldığı Yerler

### 2.1.1. Tanım

Pimler, parçaları hareketsiz fakat sökülebilir şekilde birleştiren silindirik veya konik makine elemanlarıdır.

### 2.1.2. Pimlerin Kullanıldığı Yerler

Pimlerin görevi; parçaların karşılıklı durumlarını sabit olarak merkezlemek, birbirine geçen parçaları bağlamak ve eksenine dik olmak şartıyla bağladığı parçaların etkilendiği kuvvetleri karşılamak veya iletmektir (Şekil 2.1).




**Şekil 2.1: Pim bağlantı şekilleri**

İki veya daha fazla sayıda parça sık sık sökülüp takılacaksa cıvata kullanılarak birbirine bağlanır. Parçaların hep aynı şekilde (en ufak kayma olmadan) birleştirilmesi isteniyorsa cıvatalarla beraber pimlerden yararlanılır. Bu amaçla, düz veya konik pimlerden, en az iki tane olmak üzere kullanılır.

Kalıplarda kullanılan zımbaların sökülüp takılmasında, karşılıklı konumun sağlanması için en az iki adet pimin kullanılması örnek olarak verilebilir. Bunun için montajdan önce zımbanın bağlandığı parçalar birlikte delinir ve raybalanır. Daha sonra pim yerine çakılır.

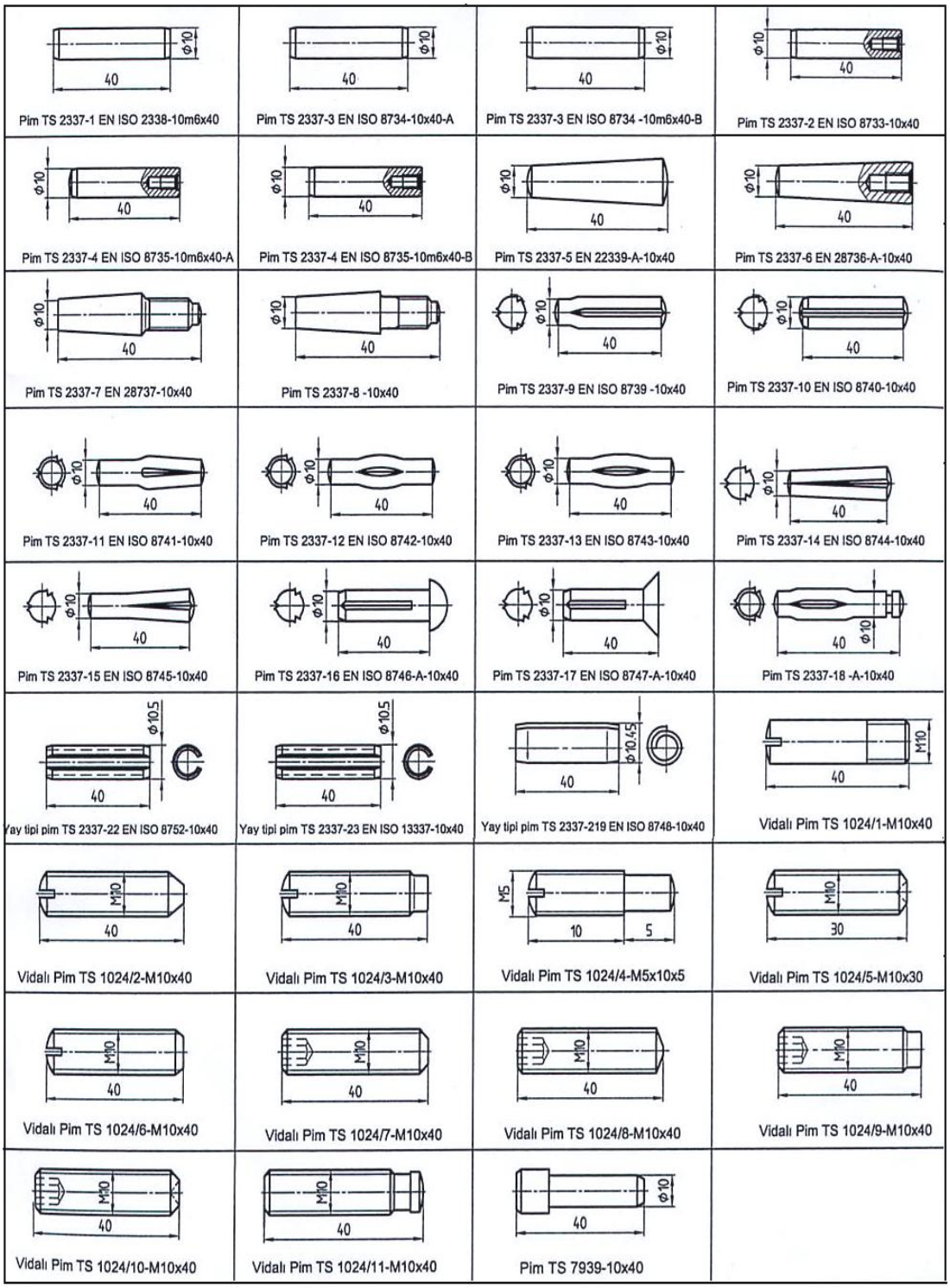
## 2.2. Pimlerin Sınıflandırılması

Pimler aşağıda verilen başlıklar altında sınıflandırılır.

- Silindirik pimler:
  - Sertleştirilmiş düz pim
  - Sertleştirilmemiş düz pim
  - Sertleştirilmiş iç vidalı pim
  - Sertleştirilmemiş iç vidalı pim
- Yivli pimler:
  - Silindirik düz yivli pim
  - Silindirik düz, ucu basamaklı yivli pim
  - Silindirik düz, ortası yivli pim
  - Silindirik düz, başa doğru yivli pim
  - Silindirik düz, ortaya doğru yivli pim
  - Silindirik düz, yarı yivli boyunlu pim
  - Silindirik düz, yuvarlak başlı pim
  - Silindirik düz, havşa başlı pim
  - Konik kertikli pim
- Konik pimler:
  - Sade konik pim
  - Dış vidalı, konik pim
  - Konik kısmı dış vidalı pim
  - İç vidalı, konik pim
- Yay tipi pim:
  - Düz A tipi pim
  - Düz B tipi pim
  - Spiral sarılmış pim
- Vidalı pimler:
  - Altı köşe oyuklu pimler:
    - Kesik koni uçlu pim
    - Sivri uçlu pim
    - Silindirik uçlu
    - Konik çukurlu pim
    - Baskı uçlu pim
    - Kısa metrik vidalı pim
  - Tornavida kanallı pim:
    - Kesik koni uçlu pim
    - Sivri uçlu pim
    - Boydan boya vidalı pim
    - Uzun silindirik uçlu pim
    - Konik çukur uçlu pim

Pimler TS 2337 ve TS 1024'e göre şekil ve ölçü bakımından standartlaştırılmıştır.

Pimlerin şekil ve ölçülendirilmesi Şekil 2.2'de gösterilmiştir.




**Şekil 2.2: Çeşitli pim resimleri**

### 2.2.1. Silindirik Pimler

Makine parçalarının sökülebilir durumda birbirine sıkı bağlanmasında kullanılan çelikten yapılmış silindirik bir makine elemanıdır.

### 2.2.1.1. Silindirik Pim Çeşitleri

Çapları, şekilleri ve kullanma amaçlarına göre, düz silindirik ve yivli silindirik olmak üzere iki bölümde ele alınabilir (Şekil 2.2'de verilmektedir.).

- **Düz silindirik pimler**

Bu pimler A ve B tipi olarak yapılmıştır. Pimlerin her iki ucu 15° pahlıdır. Yuvarlaştırılmış veya çukurlaştırılmış pim ucuna izin verilebilir. Çap toleransı m6'dır.

A tipi pimlerin tamamı sertleştirilmiş, B tipi pimlerin ise sadece dış yüzeyleri sertleştirilmiştir.

- **Sertleştirilmiş düz silindirik pimler**

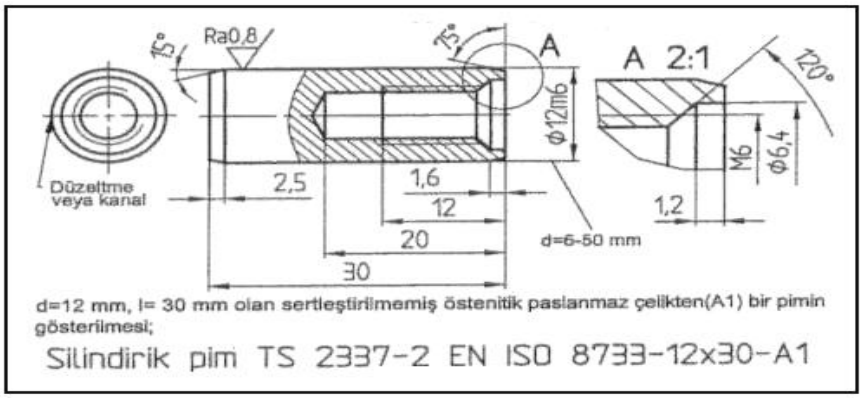
Bu pimler A ve B tipi olarak yapılmıştır. Pimlerin her iki ucu 15° pahlıdır. Yuvarlatılmış veya çukurlaştırılmış pim ucuna izin verilebilir. Çap toleransı m6'dır.
A tipi pimlerin tamamı sertleştirilmiş, B tipi pimlerin ise sadece dış yüzeyleri sertleştirilmiştir.

- **Sertleştirilmemiş düz silindirik pimler**

Pimin her iki ucu 15° pahlıdır. Yuvarlatılmış ve çukurlaştırılmış pim ucuna izin verilebilir. Anma çapları 0,6 – 50 mm arasındadır.

- **İç vidalı silindirik pimler**

Cıvata ile sökülebilmesi için bir ucuna iç vida açılmış silindirik pimlerdir. Şekil 2.3'te TS 2337-2 EN ISO 8733'e göre yapılmış bir pimin özellikleri, ölçülendirilmesi ve standart gösterilişi verilmiştir.



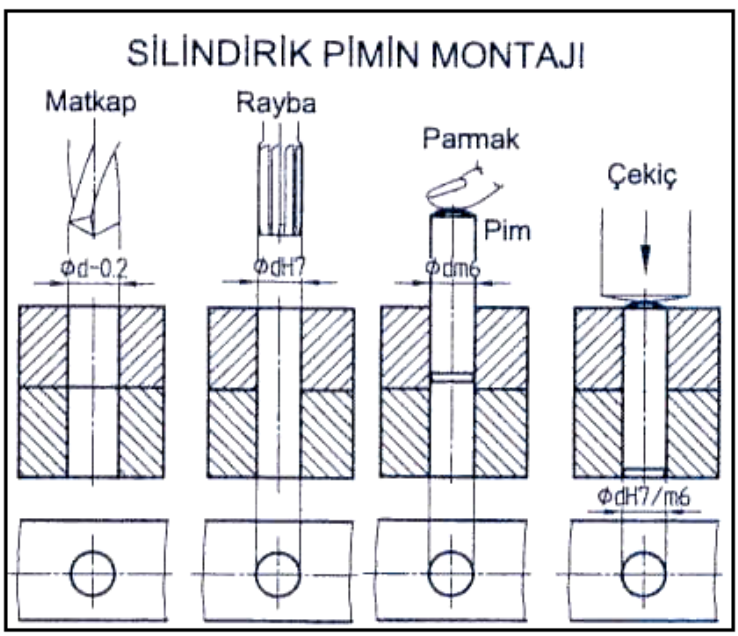

**Şekil 2.3: İç vidalı silindirik pim**

### 2.2.1.2. Silindirik Pimlerin Montajı

Silindirik pimlerin birleştirme resimlerinde, pimin boyuna veya enine profillerini göstermek üzere yeteri kadar görünüş çizilebilir. Genellikle bu görünüşler, önden ve üstten görünüş olarak seçilir. Önden görünüşlerde, tam kesit alınır. Dolu bir parça olduğu için pim taranmaz. Üstten görünüşlerde, pimin anma çapına (d) göre daire çizilir. Dairesel görünüşleri, kesit düzleminin geçtiği yere göre taranır.

Pimin kullanıldığı yer dikkate alınarak pim uçları, birleştirilecek parçalardaki delik içinde veya bombeli uçları dışında kalabilir. Pimler boydan boya deliklere veya kör deliklere çakılabilir. Ancak demontaj durumu dikkate alınarak pim seçimi doğru yapılmalıdır.

Şekil 2.4'te silindirik pimlerin montaj şekli verilmiştir.



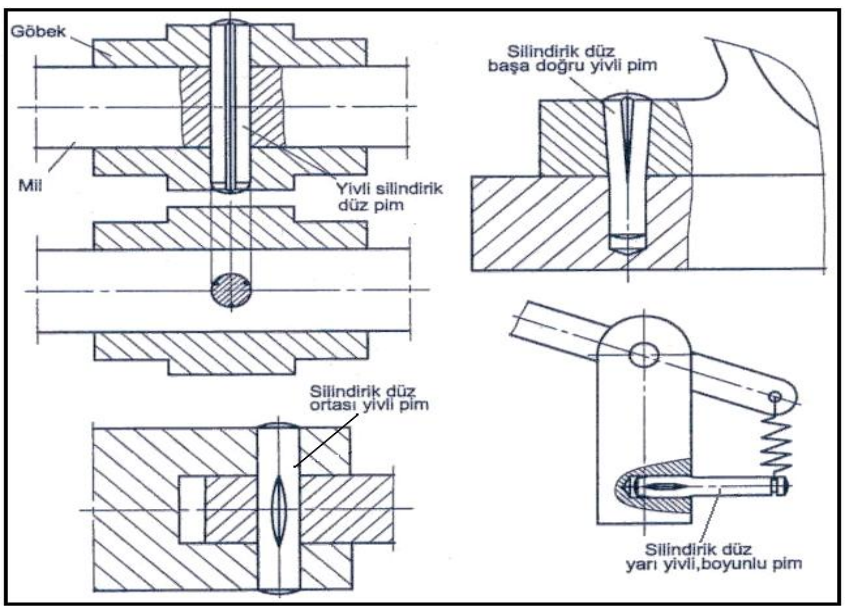

**Şekil 2.4: Silindirik pim montajı**

### 2.2.2. Yivli Silindirik Pimler

Son zamanlarda, kullanma alanları artan bu pimlerin üstünlüğü, takıldıkları deliklerin raybalanmasına gereksinim duyulmamasıdır. Dolayısıyla dar tolerans alanı içinde çalışma gereği ortadan kalkmıştır. Takılacakları delikler, doğrudan matkapla delinir ve pimler bu deliklere çakılır (Şekil 2.5'te verilmiştir.).

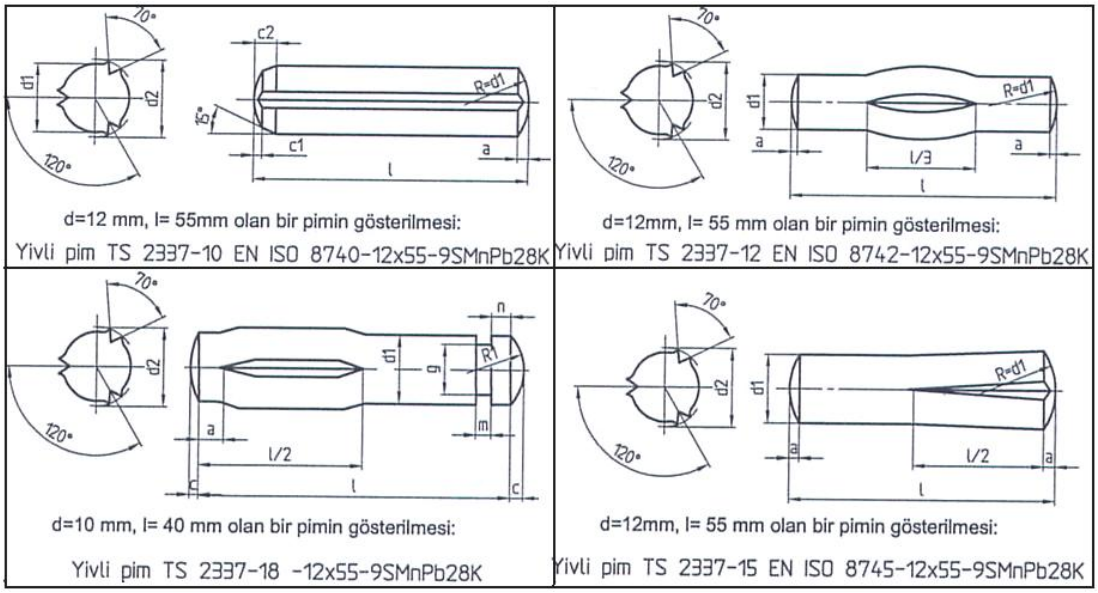
#### 2.2.2.1. Yiv

Pimin yerine daha sıkı oturmasını sağlayan ve yüzeyde, boy ekseni doğrultusunda oluşturulan çentiklerdir.




**Şekil 2.5: Yivli pim montajları**

Şekil 2.6'da görüldüğü gibi pimlerde, boyunun tamamına veya belirli bir bölümüne, özel makinelerde 120° aralıklarla üç yiv açılır. Yiv şeklinden dolayı meydana gelen gerilmeler, pimi devamlı olarak delik yüzeyine bastırır ve çözülmesine engel olur. Pim takılırken delik iç yüzeyinde çizikler oluştuğundan, sık sık sökülüp takılmaları sırasında aynı pozisyondan farklı olarak çakılmalıdır. Şekil 2.6'da en çok kullanılan yivli pimlerin, detayları, ölçülendirilmesi ve standart gösterilişi verilmektedir.




**Şekil 2.6: En çok kullanılan yivli pimler**

### 2.2.3. Konik Pimler

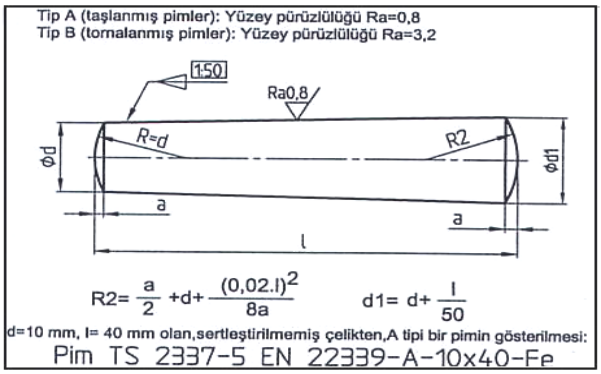
Makine parçalarının sökülebilir şekilde bağlanmasında kullanılan çelikten yapılmış ve yüzeyine koniklik verilmiş makine elemanlarıdır. Konik pimler 1:50 koniklikle yapılmıştır.

#### 2.2.3.1. Çeşitleri

Konik pimler, şekilleri ve kullanma yerlerine göre çeşitli şekillerde yapılır. Şekil 2.2'de resimleri ve ölçülendirilmesi verilmiştir.

- **Serleştirilmemiş konik pim**

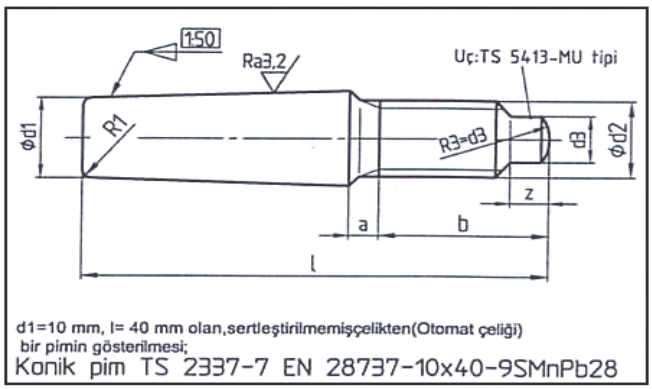
Konik pimler TS 2337- 5 EN 22339'a göre standartlaştırılmıştır. Makine parçalarının sıkı birleştirilmesinde çok kullanılır. Yüzeyleri taşlanmış veya tornalanmıştır. Uçları, anma çaplarına eşit yarıçapta kaba olarak bombelendirilmiştir. Konik pimler, küçük çapları ve boylarıyla ifade edilir (Şekil 2.7).




**Şekil 2.7: Sertleştirilmiş konik pim**

- **Dıştan vidali konik pim**

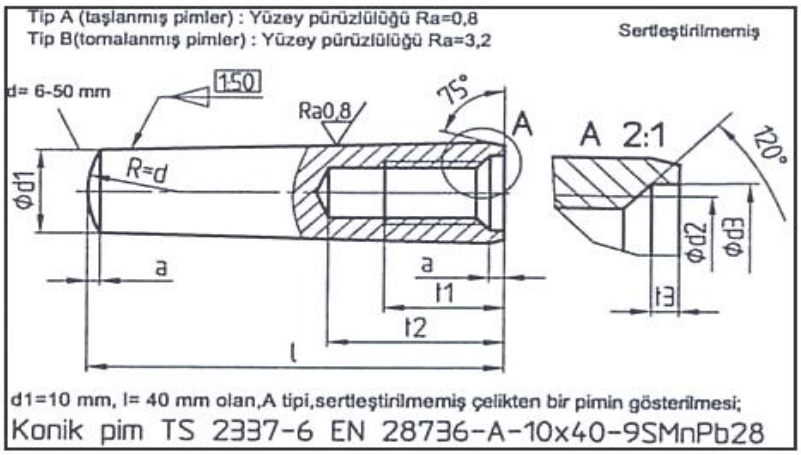
Bazı makine parçalarının montajında, konumlarını ayarlamak amacıyla dıştan vidalı konik pim kullanılır. Konik pimlerin kalın uçlarına, metrik vidalı silindirik kısımlar ilave edilmiştir. Vidalı kısmın ucunda, TS 5413'e göre muylu uç bulunur (Şekil 2.8).




**Şekil 2.8: Dıştan vidalı konik pim**

- **İçten vidali konik pim**

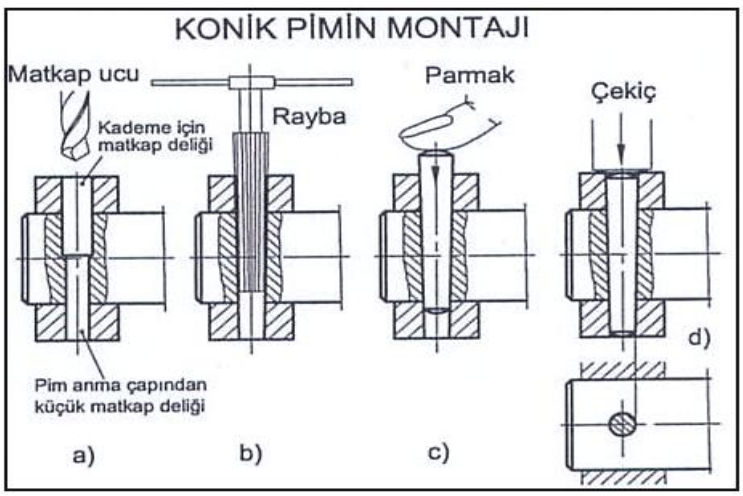
Sökülmeleri sırasında, uç kısımlarının ezilmemesi için büyük çapın ucuna, iç vida çekilmiş konik pimlerdir. Koniği diğer konik pimlerdeki gibidir. Küçük çap tarafı bombeli olarak yapılmıştır. Sökülmesi için vida kısmına, cıvata vidalanır ve yardımcı bir parçayla yerinden çıkartılır (Şekil 2.9).




**Şekil 2.9: İçten vidalı konik pim**

### 2.2.3.2. Konik Pimin Montajı

Konik pimle birleştirilecek parçalar birlikte pim anma çapından biraz daha küçük çaptaki bir matkapla delinir. İlk delik çapından biraz büyük çaplı bir matkapla kademe oluşturulur (Şekil 2.10.a). Daha sonra konik rayba salınır (Şekil 2.10.b). Konik pim elle yerine oturtulur (Şekil 2.10.c). Sonra çekiçle yerine çakılır (Şekil 2.10.d).

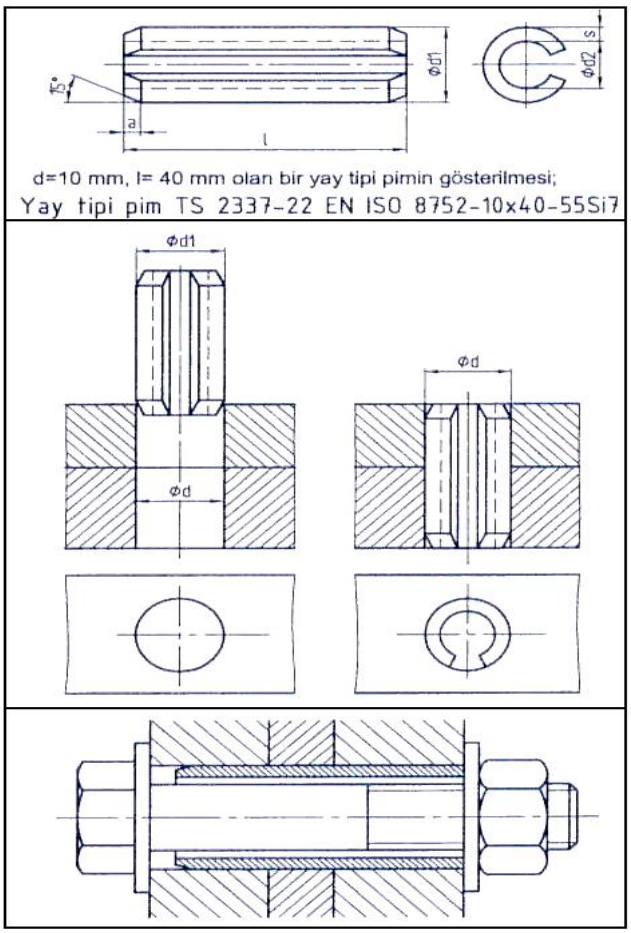



**Şekil 2.10: Konik pim montajı**

### 2.2.4. Yay Tipi Pimler

Yay tipi pim, takıldıkları yerde yaylanarak sıkı duran, pim yerine kullanılan çelikten yapılmış dairesel kesitli bir bağlantı elemanıdır.

Yay tipi pimler, bağlayacağı parçalara matkapla delik delindikten sonra çakılır.




**Şekil 2.11: Yay tipi pimlerin resim ve montajı**

Yay tipi pimlerin çapları, matkap çapından biraz büyük olduğu ve esneme kabiliyeti olan malzemeden yapıldığından parçaları birbirine sıkıca birleştirir. Bazı durumlarda ortalarındaki delikten cıvata geçirilerek birleştirme yapılır. En çok kullanılan yay tipi pimin detaylı şekli, ölçülendirilmesi ve montaj resimleri Şekil 2.11'de görülmektedir.

### 2.2.5. Vidalı Pimler

Vidalı pimler, genellikle parçaları birbirine çözülebilir şekilde bağlamaya yarayan, üzerinde çeşitli boylarda diş bulunan makine elemanlarıdır (Şekil 2.2).

## 2.3. Pim Gereçleri

Silindirik, yivli ve konik pimler Fe40, Fe50, Ck60, 9SMnPb28, paslanmaz çelikten, yay tipi pimler Ck65, Ck72, 55Si7'den, vidalı pimler ise çelik (14H, 22H, 33H, 45H), Al50, bakır –çinko (Cu- Zn) alaşımları ve paslanmaz çelikten yapılır.

Pim yüzeyleri fosfatlanır veya krom nikel kaplanabilir.

## 2.4. Pimlerin Üretim Biçimleri

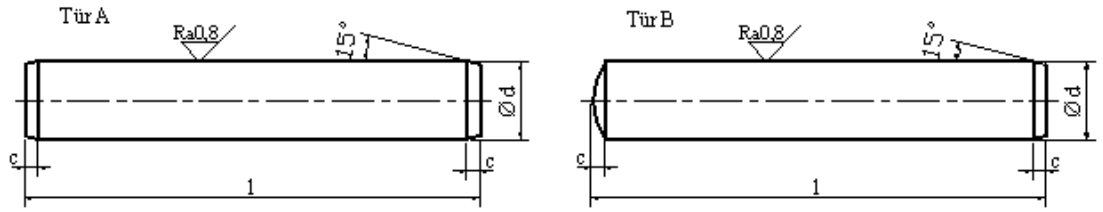
Pimler, seri üretim makinelerinde (otomat tezgâhları, revolver vb.) CNC torna tezgâhlarında yapılır. Pimler, seri üretim olarak geometrik şekli verilmiş ve tasarımı uygun kalıplarla preslerde basılarak da yapılabilir (Resim 1.1).

Pimlerin yüzeyleri temiz ve düzgün olmalıdır. Üzerinde çapak, tufal, karıncalanma, çizik, yara bere, çukurluk, pas vb. kusurlar bulunmamalıdır.

## 2.5. Pimlere Ait TS Çizelgeleri

Aşağıda bazı pim çizelgeleri şekil ve standart gösterimleriyle verilmiştir.

### 2.5.1. Silindirik Düz Pim

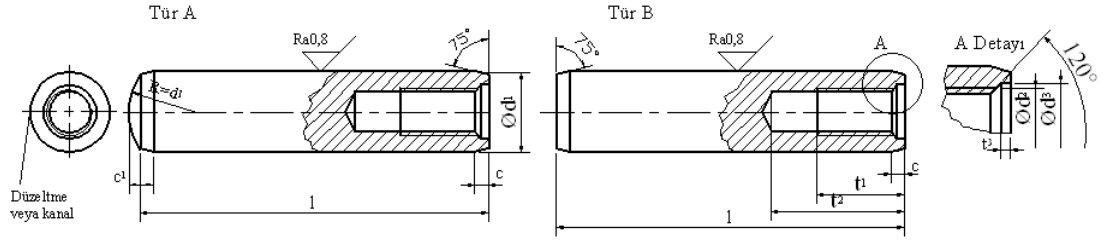



| d | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| c | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6,3 | 8 |
| l | Genellikle Kullanılan Boylar | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 85 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Önemli Not:** Belirtilmeyen hususlarda ve biçimlendirmede, yapımcı serbesttir.

**Şekil 2.12: Pim TS 2337/3 EN ISO 8734 – A - d x l**

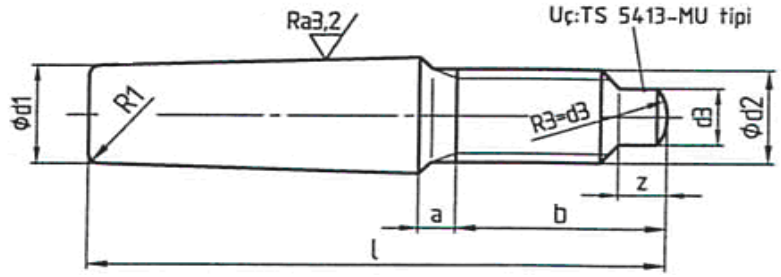
## 2.5.2. İç Vidalı Silindirik Pim




| $d_1$ | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| c | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6,3 |
| $c_1$ | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 5 | 6,3 | 8 |
| $d_2$ | M4 | M5 | M6 | M6 | M8 | M10 | M16 | M20 | M20 | M24 |
| $d_3$ | 4,3 | 5,3 | 6,4 | 6,4 | 8,4 | 10,5 | 17 | 21 | 21 | 25 |
| $t_1$ | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 | 24 | 30 | 30 | 36 |
| $t_2$ | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 28 | 35 | 40 | 40 | 50 |
| $t_3$ | 1 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 2,5 | 2,5 |
| l | Genellikle Kullanılan Boylar | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | | | |
| 75 | | | | | | | | | | |
| 80 | | | | | | | | | | |
| 85 | | | | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | | | | |
| 95 | | | | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | | | | |
| 120 | | | | | | | | | | |
| 140 | | | | | | | | | | |
| 160 | | | | | | | | | | |
| 200 | | | | | | | | | | |

**Şekil 2.13: Pim TS 2337/4 EN ISO 8735 – A-d1 x d2 x l**

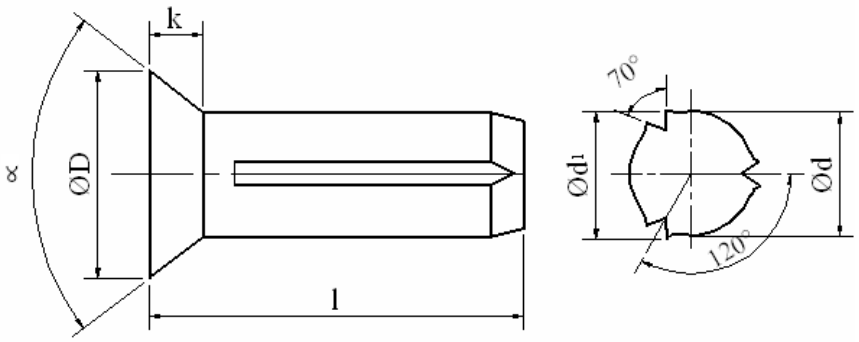
## 2.5.3. Dıştan Vidalı Konik Pim




| $d_1$ | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 | 30 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| b min. | 18 | 22 | 24 | 27 | 35 | 35 | 40 | 46 | 58 |
| a | 3 | 4 | 4,5 | 5,3 | 6 | 6 | 7,5 | 9 | 10,5 |
| $d_2$ | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M16 | M20 | M24 | M30 |
| $d_3$ | 4 | 5,5 | 7 | 8,5 | 12 | 12 | 15 | 18 | 23 |
| $R_1$ | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,8 | 1 | 1 | 1,2 |
| l | Genellikle Kullanılan Boylar | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | | |
| 75 | | | | | | | | | |
| 80 | | | | | | | | | |
| 85 | | | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | | | |
| 95 | | | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | | | |
| 110 | | | | | | | | | |
| 120 | | | | | | | | | |
| 130 | | | | | | | | | |
| 140 | | | | | | | | | |
| 160 | | | | | | | | | |
| 190 | | | | | | | | | |
| 200 | | | | | | | | | |
| 250 | | | | | | | | | |
| 280 | | | | | | | | | |
| 320 | | | | | | | | | |

**Şekil 2.14: Pim TS 2337/7 EN 28737 – d1 x l**

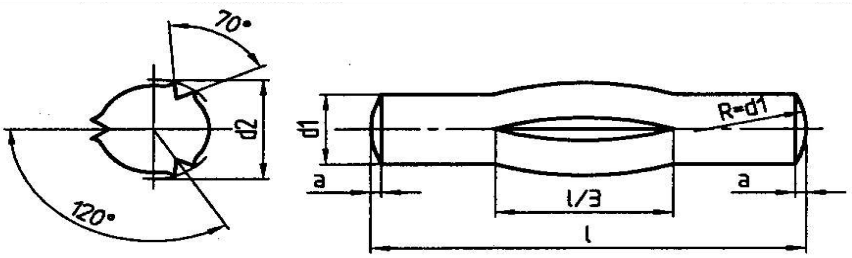
## 2.5.4. Havşa Başlı Yivli Pim




| d | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d1 | 2,15 | 3,2 | 4,25 | 5,25 | 6,3 | 8,3 | 10,35 | 12,35 | 16,4 | 20,5 |
| α | 75˚ | | | | | | | | | 60˚ |
| D | 3,5 | 5,2 | 7 | 8,8 | 10,5 | 14 | 16 | 18 | 26 | 30,5 |
| k | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 6,5 | 10 |
| l | Genellikle Kullanılan Boylar | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | |

**Şekil 2.15: Pim TS 2337/17 –EN ISO 8747 – d x l**

## 2.5.5. Yivli Pim



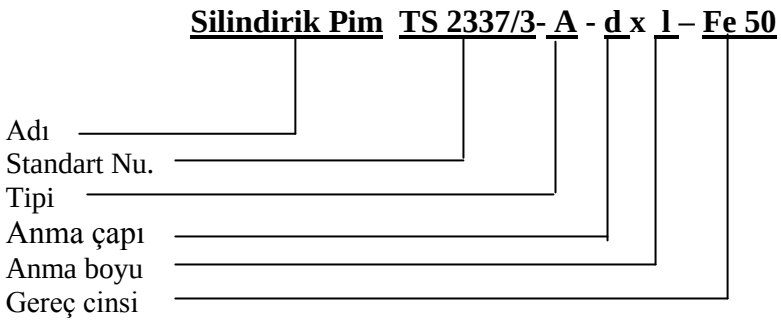

| d1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 25 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d2 | 1,6 | 2,1 | 2,6 | 3,1 | 4,15 | 5,15 | 6,15 | 8,2 | 10,2 | 12,25 | 16,25 | 20,25 | 25,25 |
| a | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,8 | 1 | 1,2 | 1,6 | 2 | 2,5 | 3 |
| l | Genellikle Kullanılan Boylar | | | | | | | | | | | | |
| 8 | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | | | | | | | | | |
| 10 | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | | | | | | | |
| 12 | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | | | | | | |
| 14 | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | | | | | |
| 16 | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | | | | | |
| 18 | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | | | | | |
| 20 | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 22 | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 24 | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 26 | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 28 | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 30 | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 35 | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 40 | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 45 | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 50 | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 55 | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 60 | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 65 | | | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 70 | | | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 80 | | | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 90 | | | | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 100 | | | | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 120 | | | | | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 140 | | | | | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 160 | | | | | | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| 200 | | | | | | | | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |

**Önemli Not:** Belirtilmeyen hususlarda ve biçimlendirmede, yapımcı serbesttir.

**Şekil 2.16: Pim 2337/12 EN ISO 8742 – d1 x l**

## 2.6. Pimlerin Standart Gösterilmesi

Pimler, TS 8201 standardı esas olmak üzere ilgili standartlarında aşağıdaki gibi gösterilir.




**Örnek:**

Anma çapı d=1, boyu l=0, Fe40 dan yapılmış, tip A, silindirik pimin standart gösterilişi aşağıdaki gibidir.

**Silindirik Pim TS 2337/3 – A 12x40 – Fe40**

### 2.6.1. Pim Çiziminde TS Çizelgelerinin Önemi

Pim imalatında veya satın alınmasında pim standartlarının bilinmesi gerekir. Pimler anılırken (d) çapı, (l) boyu ile standart numarası verilmelidir. Örneğin: **Sertleştirilmiş Konik**

**Pim TS 2337/5–A 16x60 – Fe 50**

Bu standarda uyan pim üretici tarafından, TS çizelgelerinden tespit edilir (Bölüm 2.5: Çizelgeler). Alıcıya bu çizelge normlarındaki ölçülere uyarak pimi üretir veya verir. Bu çizelgelere uyulmadığı takdirde pim, kullanıldığı yere uyum sağlamayacaktır**.** Amaca uygun bağlantı yapılmayacaktır.

### 2.6.2. Standartlara Göre Pim Ölçülerinin Tespiti

Pim ölçüsünün tespiti için yukarıdaki örnek ele alındığında; Sertleştirilmiş Konik Pim TS 2337/5 – A 16x60 – Fe 50 olarak gösterilmektedir. Burada ilk önce standartlardan TS 2337/5 çizelgesinin yaprağı açılır. Bu pimin tipi (A) olacak ve gösterilen 16 rakamı pimin (d) çapıdır. Tabloda (d) satırından 16 ölçüsü bulunur. 16 ölçüsünün bulunduğu sütun, aranan pimin gerekli olan ölçülerini belirler. Burada; (a) : pim uçlarının yuvarlatılmış veya pah ölçüsüdür, (d1): pimin koniklikten kaynaklanan büyük çapıdır, (l): pim boyudur (Pim boyu: Belirtilen sınırlar içinden uygun olanı seçilir.). Pim çizimi yapılırken bu ölçüler kullanılarak çizim yapılır. En son olarak da pimin malzemesinin Fe 50 olduğu antetlerde belirtilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ-1

- TS Çizelgelerinden – İç Vidalı Silindirik Pim TS 2337/4 – B 16x60 – Fe 50 standardı ile gösterilen pime ait boyutları tespit ediniz.
- Eksen üzerinde pime ait önden görünüşünü çiziniz.
- Sol yan görünüşünü çiziniz. Gerekli görünüş ve kesit alınız.
- Ölçülendirilmesi gereken boyutları ölçülendiriniz.

İşlem basamakları ve önerileri dikkate alarak pim konusuna ait uygulamaları yapınız.

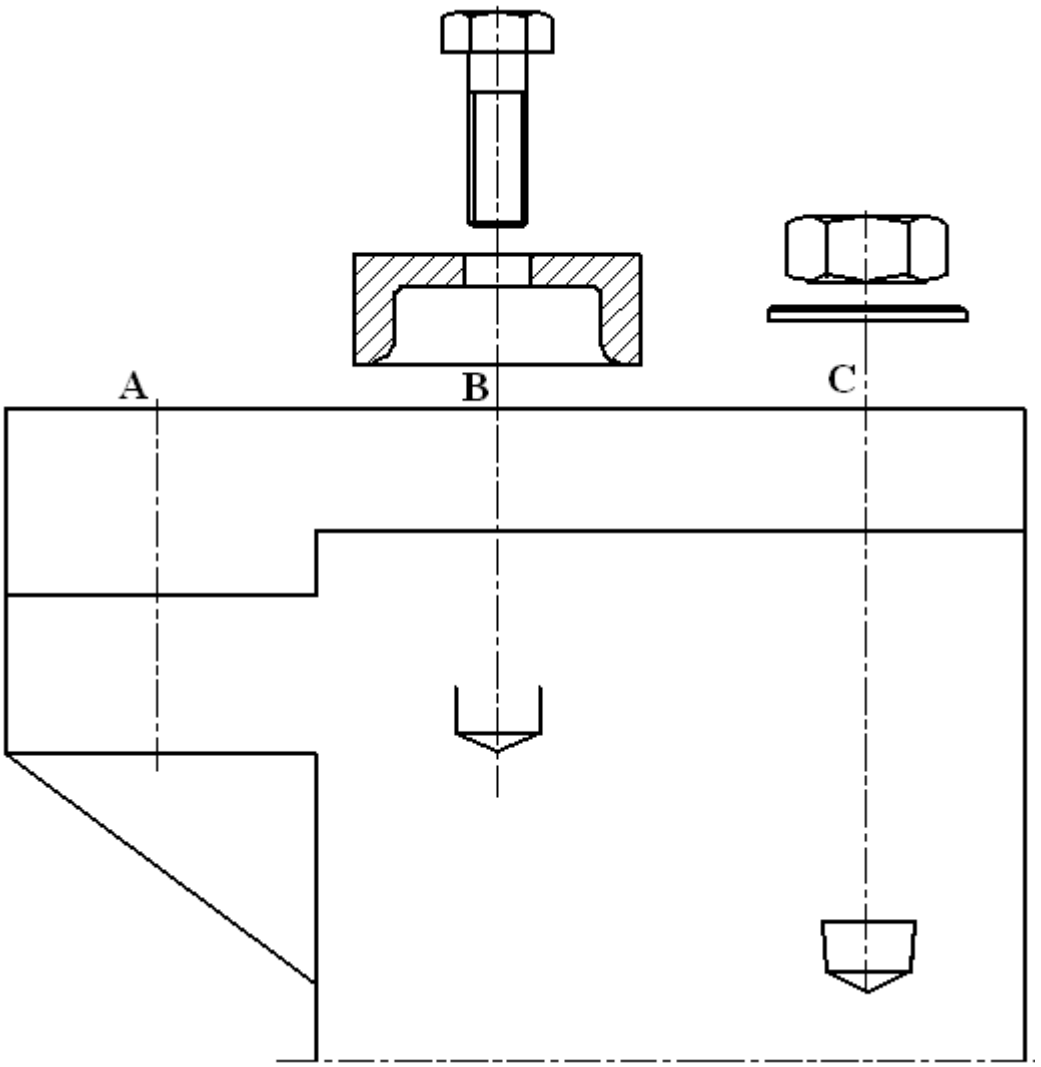
| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| ➢ TS çizelgelerinden pim çapını, boyunu ve diğer ölçülerini tespit ediniz.<br>➢ Pime ait ekseni çiziniz.<br>➢ Ekseni referans alarak pim çapını ve boyunu çiziniz.<br>➢ Pim uç kısımlarını çiziniz. | ➢ Çizim ortamınızı kontrol edip hazır hâle getiriniz.<br>➢ Çizim araçlarınızı ve kâğıdınızı hazırlayınız.<br>➢ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz.<br>➢ TS çizelgelerini bulundurunuz.<br>➢ Ölçüleri işaretlerken kaydırmamaya dikkat ediniz.<br>➢ Bu işaretlemeyi kurşun kalemle yapınız.<br>➢ Kâğıdın en uygun noktasını tespit ediniz.<br>➢ Resmin, kâğıtta dört kenara da eşit uzaklıkta olmasına dikkat ediniz.<br>➢ Çizdiğiniz d ve l boy ölçülerinin doğru olmasına dikkat ediniz.<br>➢ Hangi ölçüyü çizdiğinizi, TS çizelgesi üzerindeki standart gösterilişinden takip ediniz.<br>➢ Sol yan görünüş eksen merkez çizgisini tespit ediniz.<br>➢ Bu eksen üzerine görünen çapları çiziniz.<br>➢ Pah ve kavis olan köşelere TS çizelgesindeki ölçülere uyarak çiziniz.<br>➢ Pimin ön görünüşünde görünmeyen detay varsa o bölgeden kısmi kesitini alınız.<br>➢ Görünüş üzerinde yetersiz kalıyorsa kodlayıp görünüşün yan tarafında gösteriniz.<br>➢ Ölçülendirmede standart ölçü çizgileri ve okları kullanmaya dikkat ediniz. Standartlarına bakınız.<br>➢ Ölçülendirilmemiş kenar ya da çap bırakmayınız. |

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| 1. Çizim için gerekli ortamı hazırlandınız mı? | | |
| 2. TS çizelgesinden gerekli tabloyu tespit ettiniz mi? | | |
| 3. Tablodan size ait ölçüleri buldunuz mu? | | |
| 4. Dikey ve yatay eksenleri kâğıdın uygun bölgesine çizdiniz mi? | | |
| 5. Aldığınız ölçülere göre d ve l ölçülerini çizdiniz mi? | | |
| 6. Sol yan görünüşü çizdiniz mi? | | |
| 7. Vida ölçü ve görünüşünü çizdiniz mi? | | |
| 8. Pimin ön görünüşünü kesit olarak gösterdiniz mi? | | |
| 9. Başka bir kesit gerekiyorsa gerekli bölgenin kesitini aldınız mı? | | |
| 10. Çizimin tamamını ölçülendirdiniz mi? | | |

## UYGULAMA FAALİYETİ-2




Yukarıda verilen 1 ve 2 numaralı parçaları, yukarıdaki yardımcı bağlama elemanları ile A, B, C eksenlerinden aşağıda istenilen pimlerle birleştirilmiş montaj resmini çiziniz.

- A – Silindirik Pim TS 2337/3 A – 10x55 Fe40
- B – İçten Vidalı Silindirik Pim TS 2337/4 A – 12x45 Fe50
- Dıştan Vidalı Konik Pim TS 2337/7 12x110 9SMnPb28

Verilmeyen ölçüler parçalar üzerinden alınacaktır.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|---|
| ➢ TS çizelgelerinden pim çapını, boyunu ve diğer ölçülerini tespit ediniz.<br>➢ Pime ait ekseni çiziniz.<br>➢ Ekseni referans alarak pim çapını ve boyunu çiziniz.<br>➢ Pim uç kısımlarını çiziniz. | ➢ Çizim ortamınızı kontrol edip hazır hâle getiriniz.<br>➢ Çizim araçlarınızı ve kâğıdınızı hazırlayınız.<br>➢ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz.<br>➢ TS çizelgelerini bulundurunuz.<br>➢ Ölçüleri işaretlerken kaydırmamaya dikkat ediniz.<br>➢ Bu işaretlemeyi kurşun kalemle yapınız.<br>➢ Kâğıdın en uygun noktasını tespit ediniz.<br>➢ Resmin, kâğıtta dört kenara da eşit uzaklıkta olmasına dikkat ediniz.<br>➢ Çizdiğiniz d ve l boy ölçülerinin doğru olmasına dikkat ediniz.<br>➢ Hangi ölçüyü çizdiğinizi, TS çizelgesi üzerindeki standart gösterilişinden takip ediniz.<br>➢ Sol yan görünüş eksen merkez çizgisini tespit ediniz.<br>➢ Bu eksen üzerine görünen çapları çiziniz.<br>➢ Pah ve kavis olan köşeleri TS çizelgesindeki ölçülere uyarak çiziniz.<br>➢ Pimin ön görünüşünde görünmeyen detay varsa o bölgeden kısmi kesitini alınız.<br>➢ Görünüş üzerinde yetersiz kalıyorsa kodlayıp görünüşün yan tarafında gösteriniz.<br>➢ Ölçülendirmede standart ölçü çizgileri ve okları kullanmaya dikkat ediniz. Standartlarına bakınız.<br>➢ Ölçülendirilmemiş kenar ya da çap bırakmayınız. |

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| Çizim için gerekli ortamı hazırlandınız mı? | | |
| TS çizelgesinden gerekli tabloları tespit ettiniz mi? | | |
| Tablolardan size ait ölçüleri buldunuz mu? | | |
| 1 ve 2 numaralı parçaları kâğıdınıza çizdiniz mi? | | |
| Pimlerin çizileceği eksenleri parçalar üzerine çizdiniz mi? | | |
| Pimleri eksenler üzerine çizdiniz mi? | | |
| Yardımcı bağlantı elemanlarını ve U profili çizdiniz mi? | | |
| Resmin tamamını tam kesit aldınız mı? | | |
| Parçaları montaj sırasına göre numaralandırdınız mı? | | |

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

**Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.**

1. Aşağıdakilerin hangisi pimlerin görevlerinden değildir?
   A) Parçaların karşılıklı durumlarını sabit olarak merkezlemek
   B) Birbirine geçen parçaları bağlamak
   C) Bağladığı parçaların etkilendiği kuvvetleri karşılamak veya iletmek
   D) Parçalar arasındaki sürtünmeyi engellemek

2. Türk Standartları Enstitüsü pimleri hangi numaralarla standartlaştırmıştır?
   A) TS 1005-TS 69
   B) TS 2337-TS 1024
   C) TS 2353-TS 1014
   D) TS 79-TS 5252

3. Aşağıdakilerden hangisi, pimlerin bağlantı özelliklerinden değildir?
   A) Merkezleme yapar.
   B) Hareketsiz birleştirme yapar.
   C) Hareketli birleştirme yapar.
   D) Sökülebilir birleştirme yapar.

4. Bağlantıları cıvatalarla sökülebilen pimler aşağıdakilerden hangisidir?
   A) İç vidalı pimler
   B) Yay tipi pimler
   C) Havşa başlı pimler
   D) Dış vidalı pimler

5. Silindirik pim montajında aşağıdaki seçenekleri doğru olarak sıralayınız?
   a- Pim deliğin içine salınır.
   b- Deliğe rayba salınır.
   c- Birleştirilecek parçalar matkapla pim çapından biraz küçük delinir.
   d- Plastik çekiçle deliğin sonuna kadar çakılır.

   A) b-d-c-a
   B) c-b-a-d
   C) a-c-d-b
   D) c-a-b-d

6. Kesit alınmış pimli birleştirmelerde pim nasıl gösterilir?
   A) Yarım kesit alınmış
   B) Kısmi taranmış
   C) Taranmamış
   D) Tamamen taranmış

7. Takıldıkları deliklerin raybalanmasına gereksinim duyulmayan pimler aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?
   A) Konik pimler
   B) Yay tipi pimler
   C) Silindirik pimler
   D) Yivli pimler

8. Yivli pim imalatı esnasında, yivlerin aralıkları kaç derece olarak açılır?
   A) 120˚
   B) 70˚
   C) 90˚
   D) 60˚

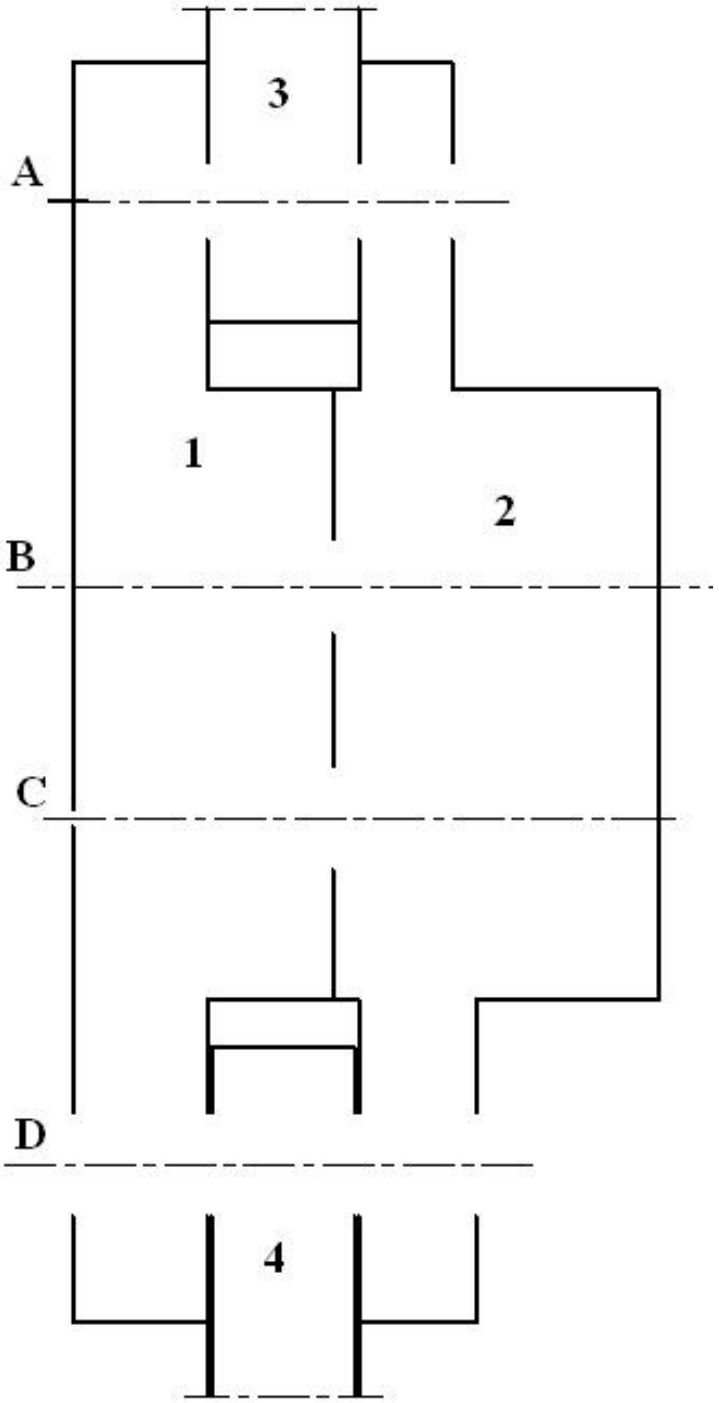
9. Pimlerin standart gösterilişi, aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru değildir?
   A) Silindirik Düz Pim TS 2337/3 B 10x40 Fe50
   B) İçten Vidalı Silindirik Pim TS 2337/2 8x40 Ck60
   C) Silindirik Düz Pim TS 2337/3 A 20x90 Fe50
   D) İçten Vidalı Konik Pim TS 2337/5 8 Fe 40

10. Pimlerin standart gösterilişi, aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?
   A) İçten Vidalı Konik Pim TS 2337 8x40 Ck60
   B) Yivli Pim TS 2337/10 Fe 40
   C) Konik Pim TS 2337/5 A 10x60 Fe 40
   D) Konik Pim 2337/5 B 10x60 Fe 40

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME



Yukarıda verilen 1, 2, 3 ve 4 numaralı parçaları A, B, C ve D eksenlerinden aşağıda istenilen bağlama elemanları ile birleştiriniz.

1- A – Havşa Başlı Perno TS 69/7 B 12x50 C35 ile kopilya birleştirmesini çiziniz.

2- B – Dıştan Vidalı Konik Pim TS 2337/7 12x70 Fe40 ile rondela ve altı köşe somun birleştirmesini çiziniz.

3- C – Yivli Pim TS 2337/10 16x70 Fe50 birleştirmesini çiziniz.

4- Başsız Perno TS 69/1 B 14x60 Fe50 birleştirmesini çiziniz.

5- Resmi tam kesit olarak çiziniz. Taranması gereken yerleri tarayınız.

6- Bütün elemanlara montaj numarası veriniz.

**KONTROL LİSTESİ**

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|---|---|
| 1. Uygun çizim ortamı hazırladınız mı? | | |
| 2. Kâğıdınızı çizime hazır hâlde bağladınız mı? | | |
| 3. 1, 2, 3 ve 4 numaralı parçaları kâğıdınıza ön görünüş hâlinde çizdiniz mi? | | |
| 4. Bağlama elemanları olan pim ve pernoların eksenlerini, parça üzerinden ölçü alarak çizdiniz mi? | | |
| 5. Çizilmesi istenilen standart bağlama elemanlarının TS çizelgelerini tespit ettiniz mi? | | |
| 6. Birinci eksen olan A eksenine havşa başlı pernonun uç tarafından kopilya ile birleştirme resmini çizdiniz mi? | | |
| 7. İkinci eksen olan B eksenine dıştan vidalı konik pimin rondela ve altı köşe somunla birleştirme resmini çizdiniz mi? | | |
| 8. Üçüncü eksen olan C eksenine yivli pim ile birleştirme resmini çizdiniz mi? | | |
| 9. Dördüncü eksen olan D eksenine başsız pernonun uç taraflarından kopilya ile birleştirme resmini çizdiniz mi? | | |
| 10. Resmi tam kesit aldınız mı? | | |
| 11. Taranması gereken 1, 2, 3 ve 4 numaralı parçaları uygun şekilde taradınız mı? | | |
| 12. Resimdeki bütün elemanlara, montaj numarası verdiniz mi? | | |

## DEĞERLENDİRME

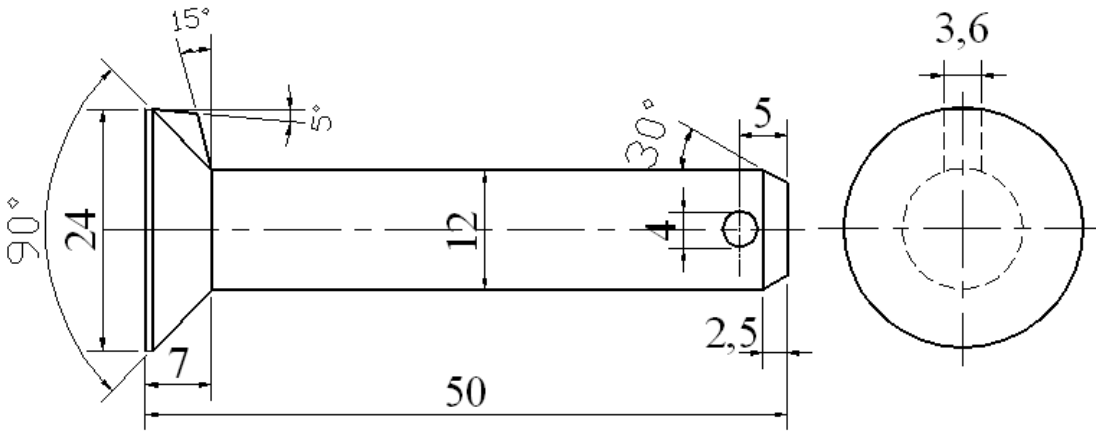
Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

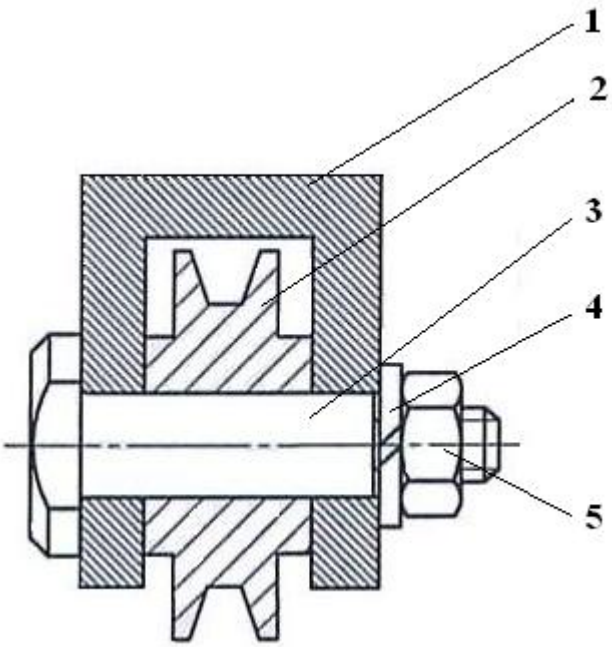
## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

| | |
|---|---|
| **1** | **C** |
| **2** | **D** |
| **3** | **B** |
| **4** | **A** |
| **5** | **C** |
| **6** | **A** |
| **7** | **D** |
| **8** | **A** |
| **9** | **A** |
| **10** | **C** |

## UYGULAMA FAALİYETİ-1



## UYGULAMA FAALİYETİ-2 CEVABI

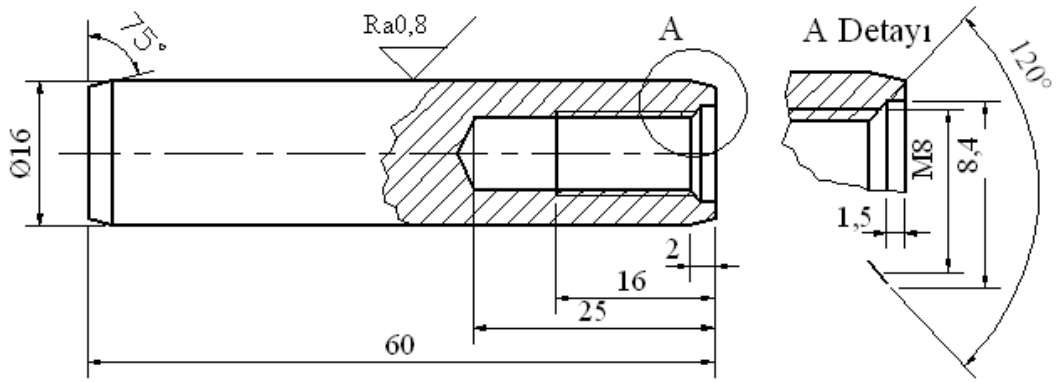


## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

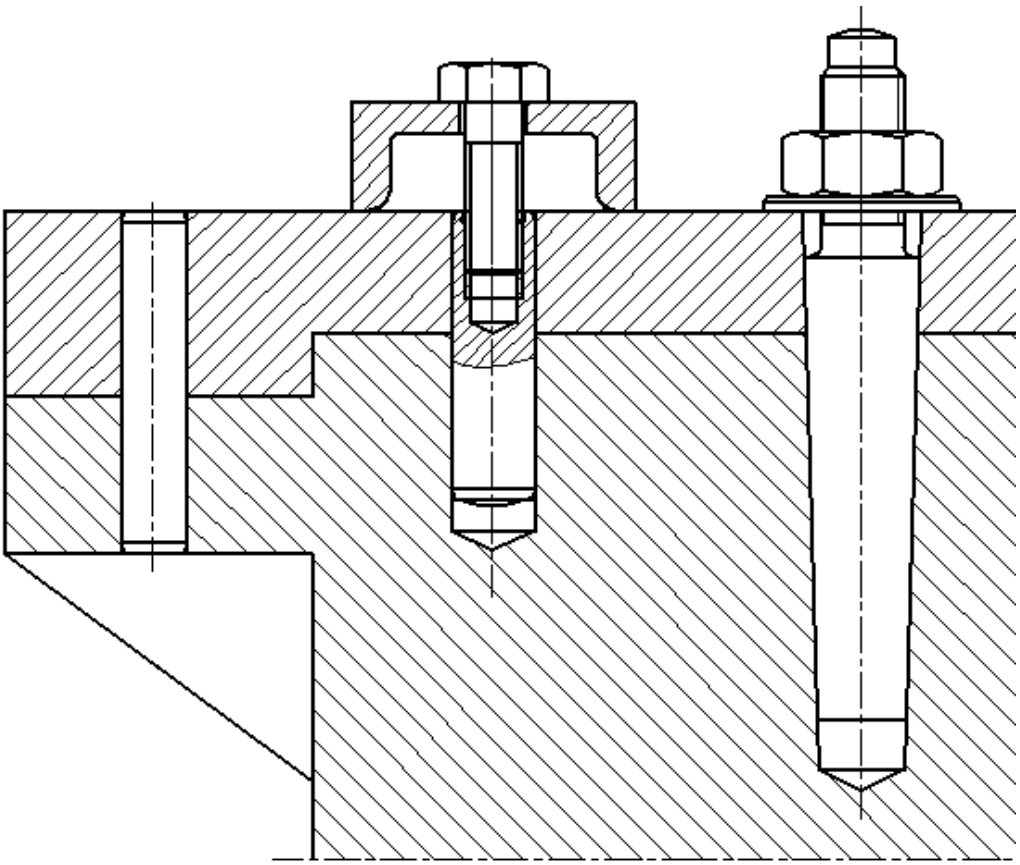
| | |
|---|---|
| **1** | **D** |
| **2** | **B** |
| **3** | **C** |
| **4** | **A** |
| **5** | **B** |
| **6** | **C** |
| **7** | **D** |
| **8** | **A** |
| **9** | **D** |
| **10** | **C** |

## UYGULAMA FAALİYETİ-1

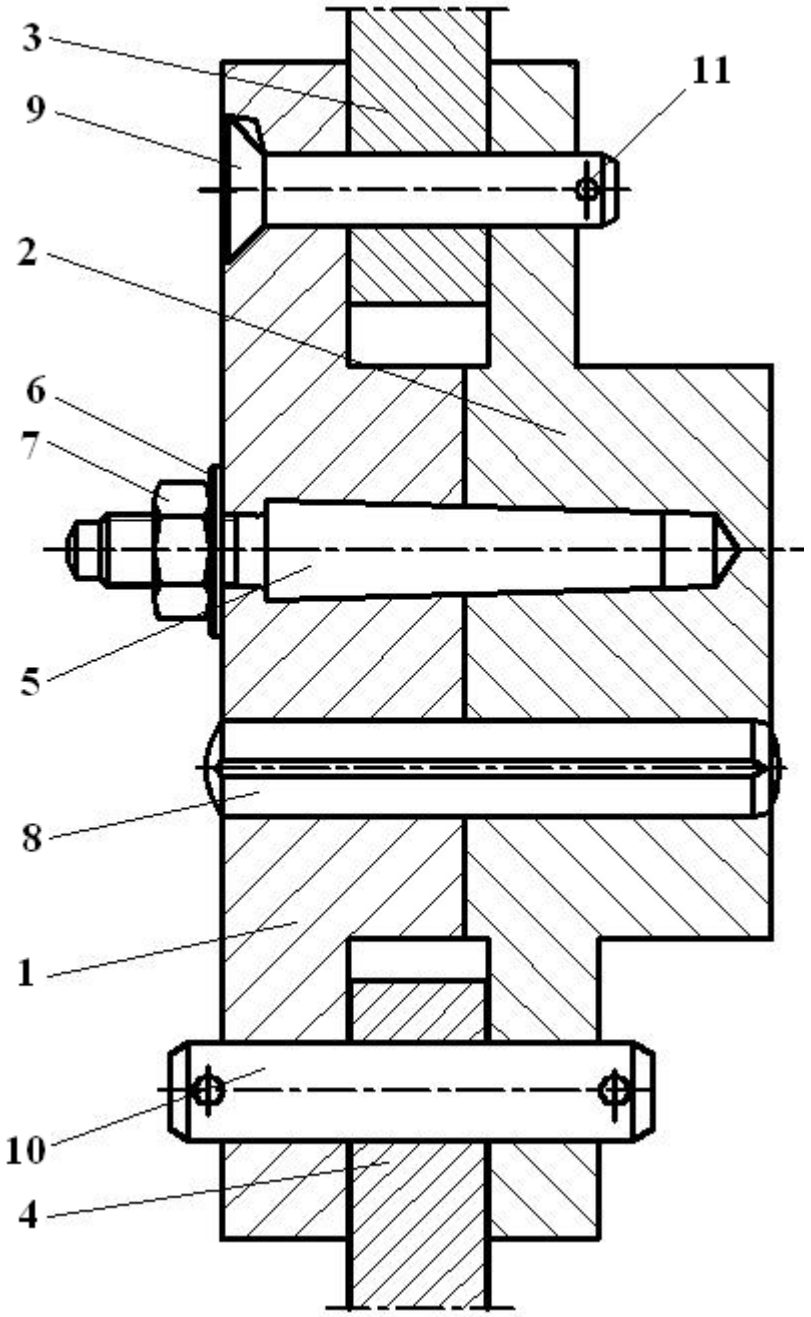
Tür B



## UYGULAMA FAALİYETİ 2



## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI



# KAYNAKÇA


- ÇERİK H. Vefa**, Makine Bilgisi ve Makine Elemanları**, Şahinkaya Matbaacılık, İstanbul, 1996.
- ÖZÇİLİNGİR Nail, Zeki ŞEN**, Makine Resmi**, Ege Reklam Basım Sanatları Tesisleri, İstanbul, 2004.
- ŞEN İ. Zeki, Nail ÖZÇİLİNGİR**, Standart Makine Elemanları Çizelgeleri**, Ege Reklam Basım Sanatları Tesisleri, İstanbul, 1999.
- Türk Standartları Enstitüsün **69, 2337 ve 1024 Numaralı Çizelgeleri**